Canadian Nuclear Laboratories | Laboratoires Nucléaires Canadiens

DOCUMENT PAR FOURNISSEUR

ÉNONCÉ DES INCIDENCES ENVIRONNEMENTALES

232-509220-REPT-004

Révision 3

Accepté par : 2021/05/28

George Dolinar
Directeur, Services Environnementals

Date

© Laboratoires Nucléaires Canadiens

Les contrôles de contenu applicables à ce document apparaissent sur cette page. Si aucun contrôle de contenu ne s’applique, aucun n’apparaitra ici-bas.

Choisir tous les contrôles de contenu applicables avant d’enregistrer en docx.

Installation d'élimination des déchets près de la surface

Deep River, comté de Renfrew (Ontario)

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL



Volume 1 : Résumé

Canadian Nuclear Laboratories

Laboratoires Nucléaires Canadiens

Préparé par :

GOLDER
MEMBRE DE WSP

Numéro de projet : 1547525
Révision 3; mai 2021

RÉSUMÉ

Ce document a été traduit de l'anglais. La version anglaise de l'étude d'impact environnemental constitue le document technique original en cas de divergence.

Les Laboratoires nucléaires canadiens (LNC) proposent de construire et d'exploiter, sur le site des Laboratoires de Chalk River (LCR), une installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS), le projet d'IGDPS, afin d'éliminer les déchets solides radioactifs de faible activité. Le projet d'IGDPS repose sur le mandat d'Énergie atomique du Canada limitée (EACL), une société d'État fédérale, de gérer les responsabilités du gouvernement du Canada en matière de déchets radioactifs et de déclassement. Le projet d'IGDPS réduira considérablement les risques associés aux déchets de faible activité et créera des conditions propices à la revitalisation du site des LCR. Les LNC sont une entreprise privée, chargée sous contrat de la gestion et de l'exploitation des sites, des installations et des actifs nucléaires appartenant à EACL.

Depuis plus de 70 ans, EACL (et aujourd'hui les LNC) fait des percées dans le domaine des sciences et de la technologie nucléaires dans l'intérêt des Canadiens. Cela comprend la production d'isotopes médicaux pour le diagnostic et le traitement de plus d'un milliard de patients dans le monde, ainsi que les développements dans le domaine de l'énergie propre qui aident à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Grâce à des investissements dans la revitalisation du site des LCR, cette mission de science novatrice se poursuivra. Cette histoire dont on peut être fier a toutefois créé un passif nucléaire sous forme de déchets. Par ailleurs, les anciennes méthodes de gestion des déchets, qui répondaient aux normes de l'époque, ne sont plus acceptables aujourd'hui. Plus précisément, les anciennes zones de gestion des déchets ne comportaient pas de système de confinement robuste, ce qui a donné lieu à des incidences sur le milieu environnant.

Conformément au *Cadre canadien pour la gestion des déchets radioactifs*, les producteurs et les propriétaires de déchets radioactifs sont responsables du financement, de l'organisation, de la gestion et de l'exploitation des installations d'élimination et autres installations nécessaires pour ces matières. La gestion responsable des déchets nucléaires comprend la gestion du cycle de vie complet des matières, de la production à l'élimination. Les Laboratoires Nucléaires Canadiens et EACL travaillent activement aux niveaux stratégique et opérationnel afin de déterminer des stratégies et des solutions pour la gestion des déchets de l'ensemble du cycle de vie de tous les déchets radioactifs, y compris les déchets de faible activité, les déchets de moyenne activité et les déchets de haute activité. Les déchets de haute activité des Laboratoires Nucléaires Canadiens sont entreposés dans des installations de stockage sûres et convenables jusqu'à ce qu'un dépôt national en formation géologique profonde conçu pour le combustible irradié devienne disponible. La stratégie actuelle pour les déchets de moyenne activité de tous les sites gérés par les LNC consiste à placer les déchets dans des installations de stockage sûres, sécuritaires et adaptées sur le site des LCR jusqu'à ce qu'une installation d'élimination appropriée soit disponible. Les installations du réacteur nucléaire de démonstration et du réacteur nº 1 de Whiteshell dont on a proposé le déclassement in situ font toutefois exception.

Le projet d'IGDPS a pour but d'assurer l'élimination permanente des déchets de faible activité actuels et futurs sur le site des LCR, ainsi que d'un petit pourcentage du volume des déchets provenant d'emplacements hors site, d'une manière qui assure à la fois la protection du public et de l'environnement. La pratique qui consiste à construire sans cesse de nouveaux systèmes de stockage temporaire sur le site des LCR pour recevoir les déchets de faible activité n'est pas compatible avec les principes modernes de gestion des déchets. Le projet d'IGDPS permettrait en outre de restaurer les terres contaminées de longue date et les zones de gestion des déchets hérités et de déclasser les infrastructures obsolètes afin de faciliter la revitalisation du site des LCR.

Le projet d'IGDPS proposé est considéré comme un « projet désigné » aux termes de l'alinéa 37 b) du *Règlement désignant les activités concrètes*. Selon l'article 15 de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale, 2012*, la Commission canadienne de sûreté nucléaire est l'autorité responsable pour le projet proposé.

Un élément clé du processus d'approbation réglementaire est la réalisation d'une évaluation environnementale en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale, 2012*, dont les résultats sont documentés dans le présent Énoncé des incidences environnementales (EIE). Cet EIE décrit l'analyse des options, le processus de consultation du public et des peuples autochtones, les études des conditions de base et l'évaluation des activités pendant les phases de construction, d'exploitation, de fermeture et post-fermeture du projet d'IGDPS. Tous ces aspects de l'EIE sont résumés dans le sommaire ci-dessous.

Analyse des options

Les Laboratoires Nucléaires Canadiens ont entrepris une analyse exhaustive des solutions envisageables pour l'emplacement de l'installation, pour le type d'installation, pour la conception de l'installation et pour l'approche de traitement des eaux usées afin de répondre aux besoins du projet d'IGDPS. Les facteurs techniques, économiques et environnementaux ont été pris en compte. Parmi les options envisagées, la construction d'une installation de gestion des déchets de faible activité près de la surface sur le site des LCR est celle qui a été retenue. Les lignes directrices internationales de l'industrie nucléaire indiquent que ce modèle a été jugé approprié pour l'élimination des déchets de faible activité. La conception technique du monticule de confinement artificiel est la meilleure technologie disponible au vu des types de déchets envisagés, qui sont principalement des sols contaminés et des débris de démolition.

Le site des Laboratoires de Chalk River est le plus approprié, car plus de 90 % des déchets que doit accueillir le projet d'IGDPS s'y trouvent déjà. Le choix de cet emplacement permettrait d'épargner le temps et les coûts liés au transport des déchets ailleurs (ce qui exigerait environ 45 000 déplacements par camion) et de réduire la production d'émissions de gaz à effet de serre.

Quinze sites potentiels dans les LCR ont d'abord été examinés pour voir s'ils répondaient aux critères obligatoires, comme l'espace minimal requis. Les sites qui ont passé cet examen préalable initial ont ensuite été évalués pour voir s'ils répondaient à d'autres critères, comme l'emplacement par rapport à la plaine inondable, les caractéristiques géologiques et la présence de plantes et d'animaux. À la suite de cet examen, deux sites candidats ont été désignés pour une évaluation plus poussée. Les deux sites étaient techniquement réalisables, mais ils différaient quant à la façon dont ils seraient touchés sur le plan environnemental.

Le site privilégié pour l'IGDP est le plus près du campus principal des LCR, ce qui élimine la nécessité de construire une nouvelle infrastructure de services de soutien pour l'électricité, l'eau et la chaleur. Le site privilégié est situé dans le bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch qui, par le passé, ont été touchés par des pratiques de gestion des déchets accumulés. L'écoulement des eaux souterraines et la migration des contaminants sur le site des LCR ont été étudiés pendant plus de six décennies, et le bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch est bien compris, ce qui permet aux LNC de prévoir avec précision les effets environnementaux en fonction de l'historique et de préparer des mesures d'atténuation. La protection de la rivière des Outaouais a été déterminante dans le choix de l'emplacement du projet d'IGDPS. Le site retenu est situé le long d'une crête de substrat rocheux qui éloigne naturellement l'eau qui s'écoulerait vers la rivière des Outaouais et qui forme la base du monticule de confinement artificiel qui a été utilisé dans la conception générale.

Description du projet

L'IGDPS est un projet d'installation de gestion des déchets formé d'un monticule de confinement artificiel construit à la surface du sol et pouvant recevoir jusqu'à 1 000 000 mètres cubes (m^3) de déchets radioactifs de faible activité. L'installation comptera dix cellules d'enfouissement (également dites de stockage) que l'on construira en deux phases. Le monticule de confinement artificiel comportera un revêtement de base multicouche sur lequel seront placés les déchets eux- mêmes surmontés par une couverture. Les déchets de chaque cellule sont recouverts lorsque la cellule est pleine. L'installation est semblable à une décharge pour déchets dangereux, mais elle présente des caractéristiques techniques plus robustes. L'installation proposée serait autorisée en vertu de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* et donc assujettie aux règlements connexes et à une surveillance réglementaire indépendante par la Commission canadienne de sûreté nucléaire.

Emplacement

Le site des LCR est situé dans le comté de Renfrew (Ontario), sur les berges de la rivière des Outaouais, à environ 200 km au nord-ouest d'Ottawa. Le site des LCR abrite plusieurs installations nucléaires et non nucléaires, comme des laboratoires de recherche et des installations de gestion des déchets. Le site des LCR couvre une superficie totale d'environ 4 000 hectares (ha) et se trouve dans les limites de la Corporation de la ville de Deep River. Le site des LCR est délimité au sud-est par la Garnison de Petawawa du ministère de la Défense nationale et au sud-ouest par le village de Chalk River, qui fait partie de la municipalité de Laurentian Hills. La rivière des Outaouais forme la frontière nord-est du site. Le projet d'IGDPS est entièrement situé sur le site des LCR et son empreinte est d'environ 37 hectares, ce qui représente moins de 1 % de la superficie totale du site des LCR. Le projet d'IGDPS a également été évalué de façon à réduire au minimum la visibilité à partir de la rivière des Outaouais et du village le plus proche, soit Chalk River.



Inventaire des déchets

L'IGDPS ne renfermera que des déchets de faible activité qui contiennent principalement des radionucléides à courte durée de vie, moyennant une restriction sur les déchets contenant des radionucléides à longue durée de vie. Ce matériau devra être isolé et confiné pendant quelques centaines d'années. La durée de vie nominale de 550 ans du monticule de confinement artificiel (MCA) a été fixée en fonction du temps nécessaire pour la désintégration radioactive du stock de déchets. Pendant les 100 premières années, la radioactivité des déchets sera réduite d'un facteur d'environ 2 000, et commencera à s'approcher de l'intensité de la radioactivité naturelle.

Les types de déchets destinés au projet d'IGDP comprennent les sols contaminés par les activités d'assainissement, les débris de démolition provenant des travaux de déclassement et les déchets généraux comme les vêtements ou l'équipement de protection individuelle usagés. Ces articles sont considérés comme des déchets de faible activité, car ils peuvent être manipulés en toute sécurité avec des précautions limitées.

L'IGDPS contiendra principalement les déchets actuellement stockés aux LCR, les déchets produits pendant les activités d'assainissement de l'environnement et de déclassement en cours, ainsi que les déchets futurs qui devraient être produits à la suite des activités scientifiques et technologiques nucléaires en cours. Un faible pourcentage des déchets proviendra d'autres sites d'EACL (p. ex., les Laboratoires de Whiteshell) ou de sources comme les hôpitaux et les universités.

Conception de l’installation

Le projet d’IGDPS a été conçu conformément aux principes de conception réglementaires et internationaux pour l’élimination des déchets radioactifs. Cela comprend l’intégration de multiples fonctions de sûreté, le confinement et l’isolation des déchets radioactifs, ainsi que l’intégration de la surveillance et du contrôle des dispositifs passifs de sûreté. La performance en matière de sécurité à long terme de l’IGDPS ne dépend pas d’un seul dispositif de sûreté et repose sur les barrières techniques suivantes:

- un système de revêtement de base comportant un revêtement primaire et un revêtement secondaire pour contenir les déchets et limiter le rejet potentiel de contaminants dans le sous-sol et les eaux souterraines;
- un système de couverture définitif qui isolera les déchets, offrira une protection contre le rayonnement et une barrière contre les intrusions et empêchera l’infiltration des précipitations dans les déchets; et
- une berme d’enceinte qui assurera la stabilité structurale et sera conçue pour résister aux phénomènes naturels et garantir ainsi le confinement des déchets.

Les systèmes de revêtement de base et de couverture définitive sont composés d’une combinaison de matériaux naturels (p. ex., doublure d’argile compactée) et de matériaux synthétiques (p. ex., géomembranes en polyéthylène haute densité) conçus pour réduire ensemble le rejet de contaminants dans l’environnement. Les essais de performance à long terme démontrent que la géomembrane synthétique en polyéthylène haute densité des systèmes de revêtement respectera la durée de vie de 550 ans, complétant ainsi la couche d’argile compactée qui fournira une barrière hydraulique pendant des milliers d’années. Étant donné que la berme d’enceinte est exclusivement composée de matériaux naturels, elle devrait demeurer intacte et remplir sa fonction pendant des milliers d’années. On a par ailleurs tenu compte de la mise en place et du compactage des déchets dans le dimensionnement afin d’assurer la stabilité structurale et réduire les risques de tassement et d’affaissement. Des structures semblables, comme des monticules artificiels construits avec des matériaux de remblai terreux et des connaissances limitées en ingénierie ou en construction, existent depuis plus de 550 ans (p. ex., Monks Mound en Illinois (États-Unis d’Amérique)).

En plus des barrières artificielles, le site du projet d’IGDPS se trouve bien au-dessus des niveaux de crue de la rivière des Outaouais, sur une crête de substrat rocheux qui force naturellement l’eau à s’écouler dans une direction opposée à celle de la rivière. L’emplacement et la conception du projet d’IGDPS ont pris en considération les caractéristiques physiques du site des LCR afin de protéger l’environnement et le public avec des caractéristiques qui permettront de contenir et d’isoler les déchets.

La conception proposée du projet d’IGDPS prévoit des systèmes de collecte et de traitement des eaux usées. Le monticule de confinement artificiel de l’IGDPS comportera des systèmes pour recueillir et pomper le lixiviat et les autres eaux usées vers l’usine de traitement des eaux usées (UTEU). Les eaux usées seront traitées au moyen de procédés classiques permettant d’éliminer les contaminants radioactifs et chimiques afin que l’effluent traité soit conforme aux cibles de rejet fixées pour la protection de l’environnement. Après le traitement, l’effluent sera rejeté dans le sol par une galerie d’exfiltration. Si la galerie d’exfiltration n’a pas une capacité suffisante pour gérer l’effluent traité (p. ex., lors des conditions printanières), une partie de l’effluent traité sera acheminée directement par canalisation au lac Perch. Seuls l’effluent conforme aux cibles de rejet sera rejeté. Conformément aux pratiques des LNC et aux exigences réglementaires, tous les rejets seront surveillés et déclarés.

Les autres infrastructures de soutien du projet d'IGDPS comprennent des installations de soutien, comme un poste de décontamination des véhicules et un bâtiment administratif, ainsi que des infrastructures sur place, comme des bassins de rétention des eaux de surface.

Échéancier

Le projet d'IGDPS est divisé en plusieurs phases: construction, exploitation, fermeture et post-fermeture.

La phase de construction, qui comprend la préparation du site, devrait débuter en 2022 ou plus tôt, dès que les permis et approbations réglementaires pertinents auront été obtenus. Cette phase comprendra des activités comme le nettoyage du site et la construction du monticule de confinement artificiel et de l'UTEU.

La phase d'exploitation devrait commencer en 2025 et durer environ 50 ans. Les activités liées à la phase d'exploitation comprennent les activités nécessaires à la mise en place des déchets, au traitement des eaux usées, à l'entretien des installations et à l'établissement d'un programme de surveillance à long terme.

La phase de fermeture, qui suit la cessation des opérations, devrait durer 30 ans. Les activités comprennent la fermeture du monticule artificiel, ce qui comprend l'installation de la couverture définitive et le déclassement de l'infrastructure.

La phase post-fermeture comporte deux périodes distinctes: contrôle institutionnel and période postérieure au contrôle institutionnel. Pour les besoins de la planification, on a présumé que la période de contrôle institutionnel durerait 300 ans, mais cette période se prolongera aussi longtemps que les organismes de réglementation le jugeront nécessaire. Pendant la période de contrôle institutionnel, des activités d'inspection et de surveillance permettront de s'assurer de l'intégrité du système d'élimination tandis que des activités de surveillance environnementale permettront de vérifier que la performance demeure conforme aux prévisions de l'évaluation environnementale. Les mesures de contrôle de l'utilisation des terres comprendraient la reconnaissance d'une installation d'évacuation des déchets dans le titre ou l'acte de propriété pour s'assurer que les restrictions de zonage appropriées, y compris les zones tampons ou d'atténuation, sont appliquées par l'organisme de réglementation compétent.

Activités de consultation du public

La consultation du public est un élément clé du processus d'évaluation environnementale. Les Laboratoires Nucléaires Canadiens ont un programme d'information publique permanent pour informer les groupes des activités menées sur les sites gérés par les LNC et des effets potentiels de ces activités sur le public, les peuples autochtones et l'environnement. Ce programme d'information publique est à la base des efforts de communication avec le public et les peuples autochtones et permet d'orienter l'établissement de relations de travail durables et mutuellement bénéfiques avec les communautés qui se trouvent à proximité des sites des LNC.

Le projet d'IGDPS a fourni des renseignements à jour en anglais et en français aux collectivités de l'Ontario et du Québec qui sont les plus susceptibles d'être touchées ou intéressées par le projet d'IGDPS. Les activités de consultation du public liées au projet d'IGDPS comprennent notamment:

- des présentations, des séances d'information et des visites du site;
- la diffusion publique de renseignements (p. ex., contenu de page Web, infographies et fiches d'information, journaux locaux, etc.);
- la tenue d'événements publics et les relations avec les médias;
- l'utilisation des médias sociaux pour annoncer des événements et partager de l'information relative au projet (p. ex., Facebook, webinaires et vidéos sur YouTube).

Depuis mars 2020, à cause de la pandémie de COVID-19, aucune activité de consultation en personne n'a pu avoir lieu. Les Laboratoires Nucléaires Canadiens se sont adaptés aux restrictions en fournissant des plates-formes en ligne pour des réunions virtuelles, des ateliers, des webinaires, des mises à jour du projet et des portes ouvertes. Les Laboratoires Nucléaires Canadiens restent déterminés à maintenir les activités de consultation tout en respectant les restrictions actuelles causées par la pandémie.

Dans le cadre des réunions prévues du Conseil de gérance de l'environnement pour le site des LCR, des renseignements sur les LNC et leurs pratiques environnementales sont communiqués aux membres, et ces réunions offrent des occasions pour un dialogue ouvert entre les divers groupes intéressés, les communautés locales et les LNC. Les membres du Conseil de gérance de l'environnement partagent l'information fournie lors des réunions avec leurs interlocuteurs respectifs. Ce dialogue ouvert et ce partage d'information sont très importants pour les LNC et garantissent que les points de vue de nos plus proches voisins et des organismes non gouvernementaux sont entendus.

Ces activités d'information ont permis de renseigner les intéressés et ont offert au public la possibilité de formuler des commentaires utiles sur le projet d'IGDPS, aidant ainsi les LNC à comprendre les sujets d'intérêt pour le public et à améliorer la conception du projet d'IGDPS et l'EIE. Les principaux sujets des commentaires reçus à ce jour sur le projet d'IGDPS comprennent notamment:

- la justification du projet d'IGDPS;
- la protection de la rivière des Outaouais;
- la composition du stock de déchets;
- la conception et l'ingénierie;

- la responsabilisation à long terme;
- l’évaluation des solutions de rechange (y compris le choix du site);
- les phénomènes naturels (p. ex., inondations, séismes).

Ces commentaires ont été incorporés à l’EIE, le cas échéant (p. ex., en incluant des analyses supplémentaires ou en modifiant les limites de l’évaluation). Un changement important apporté à l’EIE à la lumière des commentaires a consisté à modifier la composition des matières stockées pour n’inclure que les déchets faiblement radioactifs. Par souci d’accessibilité et de transparence, les LNC continuent de publier les principaux documents techniques à l’appui de l’EIE sur le site Web du projet d’IGDPS dès qu’ils sont disponibles.

Les Laboratoires nucléaires canadiens ont également collaboré avec les organismes de réglementation fédéraux et provinciaux concernés, lesquels ont examiné et commenté chacun des projets de l'EIE. Les Laboratoires nucléaires canadiens se sont mis à l'écoute de ces organismes pour comprendre leurs préoccupations et, le cas échéant, ils ont mis à jour l'EIE afin de fournir des informations supplémentaires pour répondre à leurs préoccupations.

Les LNC sont reconnaissants de la rétroaction reçue à ce jour sur le projet d’IGDPS et demeurent déterminés à poursuivre les discussions avec le public, les peuples autochtones et les organisations non gouvernementales sur le projet d’IGDPS. Les Laboratoires Nucléaires Canadiens poursuivront leurs consultations tout au long du processus d’évaluation environnementale, mais encouragent les membres du public intéressés à communiquer directement avec le projet d’IGDPS pour poser leurs questions sur le projet d’IGDPS (communications@cnl.ca).

Activités de consultation des Autochtones

En consultation avec la Commission canadienne de sûreté nucléaire et à l’aide des outils fournis par le Système d’information sur les droits ancestraux et les droits issus des traités, les LNC ont proposé une liste des peuples autochtones qui possèdent un intérêt éventuel dans le projet d’IGDPS. Les activités avec les peuples autochtones ont débuté en octobre 2015 et se poursuivent, et les LNC tiennent des séances d’information sur le projet d’IGDPS dans les communautés et organisations autochtones. Les méthodes de consultation ont été en grande partie semblables à celles utilisées pour la consultation du public et ont également inclus des communications plus directes, y compris des webinaires et des réunions de groupe de travail avec chaque communauté ou organisation autochtone désignée. Les LNC ont étudié et fourni des fonds à des communautés et des organisations autochtones spécifiques pour renforcer leurs capacités à participer au processus d’évaluation environnementale.

Les LNC se sont résolument attaqués aux principaux problèmes soulevés par les peuples autochtones intéressés en privilégiant une démarche ouverte et transparente pour transmettre de l’information sur la protection de l’environnement, spécifiquement pour Kichi-Sibi (la rivière des Outaouais), sur l’utilisation traditionnelle des terres et l’impact sur les composantes valorisées liées aux intérêts des Autochtones, ainsi que sur les opportunités de participation au futur programme de surveillance environnementale. Au cours des consultations avec les peuples autochtones, les préoccupations soulevées comprennent l’occupation historique des terres, les opérations à long terme et les opérations et scénarios futurs qui ne sont pas nécessairement propres au projet d’IGDPS. Les Laboratoires Nucléaires Canadiens respectent et comprennent ces préoccupations et ont abordé la consultation des Autochtones de façon à répondre à certaines de ces questions plus vastes et à participer spécifiquement au projet d’IGDPS.

Les Laboratoires Nucléaires Canadiens travaillent à l'établissement de relations à long terme avec les peuples autochtones qui occupent et possèdent des territoires traditionnels et des intérêts modernes à proximité de leurs installations. Les LNC reconnaissent que l'établissement de ces relations peut prendre du temps, mais ils estiment que ces efforts s'inscrivent dans la démarche de réconciliation avec l'approche du gouvernement du Canada en ce qui concerne la réconciliation avec les peuples autochtones.

Méthode d'évaluation environnementale

La méthode d'évaluation environnementale utilisée pour le projet d'IGDPS est conçue pour répondre aux exigences de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale, 2012*, et des Lignes directrices génériques pour la préparation d'un EIE élaborées par la Commission canadienne de sûreté nucléaire, qui fournit un aperçu des renseignements devant être inclus et une description détaillée des méthodes devant être employées pour l'évaluation environnementale.

Dans un premier temps, il a fallu définir la **portée générale de l'évaluation** et répertorier les **composantes valorisées** pour chaque discipline environnementale (p. ex., milieu atmosphérique, hydrogéologie, biodiversité terrestre, santé humaine et environnement socioéconomique). Les composantes valorisées désignent les caractéristiques environnementales pouvant être touchées par un projet et qui ont été désignées comme importantes par le promoteur, les organismes gouvernementaux, les peuples autochtones, la communauté scientifique ou le public. La qualité de l'air, la qualité des eaux souterraines, les oiseaux migrateurs et la santé humaine sont des exemples de composantes valorisées.

L'étape suivante de l'évaluation consistait à définir les limites physiques, les phases temporelles du projet, puis à déterminer des scénarios qui décriraient les effets prévus des projets.

Zones d'étude (limites spatiales) - Trois limites spatiales ont été prises en compte, soit la zone d'étude du site, la zone d'étude locale et la zone d'étude régionale. La zone d'étude du site comprend la zone dans laquelle se dérouleront les activités du projet d'IGDPS (p. ex., installations, infrastructures et bâtiments proposés du projet d'IGDPS). Une zone d'étude locale a été choisie pour chaque composante environnementale afin de représenter l'endroit où le projet d'IGDPS aurait une incidence directe. Cela comprend le plus souvent les terres et les eaux qui entourent immédiatement la zone d'étude du site et des parties du milieu en aval (p. ex., le lac Perch). La plus grande zone est la zone d'étude régionale où le projet d'IGDPS peut interagir avec d'autres infrastructures existantes. Pour bon nombre de disciplines environnementales, la zone d'étude régionale s'étend jusqu'aux limites du site des LCR.

Les **limites temporelles** (phases du projet) représentent les périodes durant lesquelles les effets du projet d'IGDPS ont été évalués. Les phases de l'évaluation correspondent aux phases du projet d'IGDPS: phase de construction (de 2022 à 2024), phase d'exploitation (environ 50 ans, soit de 2025 à 2070), phase de fermeture (de 2070 à 2100 environ) et phase post-fermeture (à partir de 2100).

L'étape suivante consistait à décrire les conditions existantes. Une **description de la sous-section sur l'environnement** a été élaborée pour chaque composante environnementale et comprend une description des conditions de base. Les **effets potentiels** du projet d'IGDPS sur l'environnement ont ensuite été déterminés et des **mesures d'atténuation** ont été élaborées pour réduire les effets négatifs sur l'environnement. Les **effets résiduels** (c.-à-d. les effets qui demeurent après l'application des mesures d'atténuation) ont été classés (p. ex., faible à élevé, durée à court terme, etc.) afin qu'on puisse déterminer si chaque effet résiduel était important ou non. Les effets cumulatifs (c.-à-d. l'incidence combinée du projet d'IGDPS et d'autres événements raisonnablement prévisibles) ont également été évalués afin de déterminer l'importance de ces effets. Toute

incertitude dans l'évaluation et la confiance générale dans les prévisions de l'évaluation ont également été évaluées. Enfin, des **programmes de surveillance** ont été proposés pour vérifier les prévisions et les hypothèses de l'évaluation environnementale et pour confirmer que les mesures d'atténuation proposées sont efficaces.

Résultats de l'évaluation du milieu atmosphérique

Le climat dans la région qui entoure le site du projet d'IGDPS est un climat continental humide, avec des étés chauds, des hivers froids et aucune saison sèche distincte. La température quotidienne moyenne est de 5,6 °C; la température quotidienne moyenne est de -9,3 °C en hiver et de 19,1 °C en été. Des précipitations annuelles de 859 millimètres équivalents (mm[eq]) sont calculées pour la région, les plus fortes précipitations survenant généralement l'été. Sur le site de l'IGDPS, les vents soufflent principalement le long de la rivière des Outaouais. Lorsque la qualité de l'air est mesurée, les contaminants sont bien en deçà des critères provinciaux et fédéraux, ce qui donne à penser que la région bénéficie généralement d'une bonne qualité de l'air.

Les activités du projet d'IGDPS peuvent produire des émissions atmosphériques qui pourraient déterminer des changements dans la qualité de l'air et contribuer marginalement aux changements climatiques. Pendant les phases de construction et d'exploitation du projet d'IGDPS, des émissions, y compris de la poussière, seront produites par les activités de construction, notamment par les véhicules et l'équipement. Les mesures d'atténuation mises en œuvre pour limiter les effets potentiels sur la qualité de l'air et les changements climatiques comprennent notamment:

- la mise en œuvre du *Plan de gestion des poussières* élaboré pour le projet d'IGDPS qui prévoit des techniques de gestion appropriées pour contrôler la poussière produite par les activités du projet;
- l'entretien des véhicules et de l'équipement sur place; et
- la réduction de la marche au ralenti des véhicules et de l'équipement sur le site.

Avec la mise en œuvre de ces mesures, les changements prévus à la qualité de l'air découlant du projet d'IGDPS pendant les phases de construction et d'exploitation ne dépassent pas les lignes directrices et/ou les normes sur la qualité de l'air, à une exception près (norme canadienne de qualité de l'air ambiant sur une heure pour le dioxyde d'azote). Toutefois, le dépassement de la norme d'une heure pour le dioxyde d'azote n'est pas probable étant donné la nature prudente de la modélisation de l'évaluation de la qualité de l'air. Ainsi, dans le modèle, on pose l'hypothèse que l'équipement lourd fonctionne simultanément et en continu pendant les heures de travail, ce qui ne sera vraisemblablement pas le cas. Avec la mise en œuvre du robuste programme de protection environnementale des LNC, notamment le *Plan de gestion des poussières* dans le cas du projet d'IGDPS, **les effets résiduels du projet d'IGDPS sur la qualité de l'air sont négligeables**.

Le projet d'IGDPS devrait avoir un **léger effet résiduel sur les émissions** de gaz à **effet** de serre**.** On prévoit une augmentation de moins de 0,02 % des émissions totales de gaz à effet de serre à l'échelle provinciale et un accroissement de 0,005 % des émissions pancanadiennes totales de GES. **Par conséquent, l'effet résiduel du projet d'IGDPS sur les gaz à effet de serre serait négligeable.**

La surveillance de la qualité de l'air sur le site des LCR est effectuée dans le cadre du Programme de suivi et de vérification des effluents des LNC, programme qui est conforme à la norme du Groupe CSA N288.5-F11, *Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*. La surveillance de la qualité de l'air pour le projet d'IGDPS vise à s'assurer que les mesures d'atténuation sont mises en œuvre efficacement et que les prévisions respectent les critères de qualité de l'air.

Résultats de l'évaluation de la géologie et de l'hydrogéologie

Le site des LCR est situé dans le Bouclier canadien. Le substrat rocheux affleure à plusieurs endroits dans la région, et un dépôt étendu mais de faible épaisseur de till glaciaire recouvre la roche mère dans la plupart des secteurs où des morts-terrains sont présents. Dans la région, le substrat est généralement composé de sols sableux bien drainés. La profondeur des nappes souterraines varie considérablement dans l'ensemble du site du projet d'IGDPS et varie selon les saisons. Les profondeurs moyennes de la nappe souterraine varient d'environ 0,06 m à proximité des milieux humides à 15,95 m dans la partie nord de la zone d'étude, là où l'épaisseur des morts-terrains est la plus importante. L'eau souterraine s'écoule du site du projet d'IGDPS vers les terres humides adjacentes et se déverse ensuite dans la rivière des Outaouais via le lac Perch et le ruisseau Perch. Toutefois, comme il a été mentionné précédemment, le projet d'IGDPS a été conçu pour prévenir le rejet de contaminants dans l'environnement, y compris les eaux souterraines, afin de protéger les plans d'eau locaux.

Sans mesures d'atténuation, les activités du projet d'IGDPS peuvent altérer le volume, la qualité et la distribution du sol. De plus, les activités de construction et de fermeture peuvent avoir un effet sur la géomorphologie. Les opérations de dynamitage, les travaux de terrassement et d'excavation et les émissions de contaminants atmosphériques pourraient avoir une incidence sur la qualité du sol pendant la construction. La construction du projet d'IGDPS causera une modification physique des niveaux et des débits des eaux souterraines et du drainage des eaux de surface. Pendant les opérations, le rejet des effluents traités pourra entraîner des changements dans la qualité, les niveaux et les débits des eaux souterraines. Pendant la phase post-fermeture, sans mesures d'atténuation, les fuites de lixiviat pourraient modifier la qualité des eaux souterraines. Voici quelques exemples des particularités techniques et des mesures d'atténuation adoptées pour limiter ces effets potentiels sur la géologie et l'hydrogéologie:

- les modifications physiques du substrat rocheux découlant des opérations de dynamitage seront limitées à une zone localisée à l'intérieur de l'empreinte du monticule de confinement artificiel;
- le revêtement de base comporte des systèmes de revêtement primaire et secondaire conçus pour offrir une redondance en cas de défaillance prématurée et adaptés à l'élimination des déchets de faible activité;
- le *Plan de gestion des eaux de surface* produit pour le projet d'IGDPS, qui prévoit des techniques de gestion appropriées pour le contrôle de l'érosion et des sédiments, sera mis en œuvre.

Les effets résiduels du projet d'IGDPS sur la géologie sont liés aux changements dans la quantité et la qualité du sol et dans la géomorphologie qui seront causés par la construction du projet d'IGDPS et aux changements dans la qualité du sol qui découleront des opérations de dynamitage et des émissions atmosphériques. Les mesures d'atténuation et les mesures d'aménagement de l'environnement mises en œuvre pour le projet d'IGDPS comprennent les pratiques existantes sur le site des LCR et celles utilisées dans des installations semblables. Par conséquent, les **changements dans la géologie ne devraient pas avoir d'effets néfastes importants sur d'autres composantes valorisées (p. ex., le milieu terrestre)**.

Les effets résiduels du projet d'IGDPS sur l'hydrogéologie sont liés à la modification des niveaux et des débits des eaux souterraines en raison de la construction du projet d'IGDPS. En ce qui concerne la qualité des eaux souterraines, aucun rejet provenant du monticule de confinement artificiel n'est prévu pendant les opérations. Les rejets potentiels après la fermeture (après la durée de vie nominale des caractéristiques de sûreté de l'installation) ne devraient pas entraîner d'effets résiduels importants, car l'inventaire est suffisamment décomposé et les concentrations dans l'environnement sont négligeables. Ensemble, les **changements dans la qualité des eaux souterraines et leur quantité ne devraient pas avoir d'effets néfastes importants sur d'autres composantes valorisées (p. ex., le milieu aquatique et la santé humaine).**

Une surveillance opérationnelle sera mise en œuvre afin de vérifier les prévisions de l'évaluation environnementale pour la géologie. Ainsi, on procédera à des inspections des systèmes de gestion des eaux de surface afin de s'assurer de l'efficacité des mesures de contrôle de l'érosion. La surveillance des eaux souterraines sera intégrée au Programme de surveillance des eaux souterraines des LNC et sera effectuée conformément à la norme du Groupe CSA N288.7-15, *Programmes de protection des eaux souterraines aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*. La surveillance des eaux souterraines vise à s'assurer de l'exactitude des prévisions de l'évaluation environnementale pour les eaux souterraines pendant la phase d'exploitation et à vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation. La surveillance des eaux souterraines se poursuivra pendant les phases d'exploitation, de fermeture et post-fermeture.

Résultats de l'évaluation environnementale des eaux de surface

Le site des LCR se trouve le long du tronçon de la rivière des Outaouais qui englobe le lac aux Allumettes et le lac Coulonge. La distance entre le centre du site du projet d'IGDPS et le point le plus proche de la rive de la rivière des Outaouais est d'environ 1,1 km. Le projet d'IGDPS est entièrement contenu dans le bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch, dont les eaux se jettent dans la rivière des Outaouais. Les eaux de drainage superficiel d'environ 18 % du site des LCR s'écoulent dans le ruisseau Perch, puis dans la rivière des Outaouais. Le bassin versant possède une déclivité entre le sommet de la crête qui longe la limite est du site des LCR et le lac Perch et les terres humides situées à la limite ouest. Une surveillance des eaux de surface des lacs et des cours d'eau sur le site, des cours d'eau hors site et de certaines parties de la rivière des Outaouais en amont et en aval du site des LCR est effectuée périodiquement afin de qualifier la qualité des eaux de surface, conformément au *Programme de surveillance environnementale* des LNC.

Sans mesures d'atténuation, les activités du projet d'IGDPS peuvent causer des changements dans les niveaux et les débits d'eau et dans la stabilité des chenaux et des berges en raison du rejet d'effluents traités et d'eaux sans contact dans les milieux humides adjacents ou à des lieux en aval pendant les opérations. Par ailleurs, la construction et l'installation du monticule de confinement artificiel causeront une modification physique des régimes de drainage, et le captage de l'eau de la rivière des Outaouais pourrait modifier l'hydrologie du cours d'eau. Sans mesures d'atténuation, les changements dans l'hydrologie locale, le rejet d'effluents traités, les émissions atmosphériques et de poussière, le ruissellement des eaux de surface, les fuites de lixiviat ou d'autres rejets de substances peuvent avoir une incidence sur la qualité des eaux de surface en aval.

Les mesures d'atténuation mises en œuvre pour limiter les effets prévus sur les eaux de surface comprennent notamment:

- le *Plan de gestion des eaux de surface,* élaboré pour le projet d'IGDPS, qui prévoit des techniques de gestion appropriées pour recueillir et acheminer les eaux de drainage superficiel, y compris des bassins de rétention des eaux pluviales, et des méthodes de contrôle de l'érosion et des sédiments (p. ex., barrières à sédiments, gestion des eaux de ruissellement) seront mises en œuvre pendant la construction autour des zones perturbées, s'il y a lieu;
- les effluents traités seront échantillonnés pour vérifier leur conformité aux cibles de rejet avant d'être rejetés;
- le système de couverture définitive sera construit de manière à favoriser l'évacuation des eaux de surface et limiter leur infiltration dans le monticule et la production de lixiviat.

Des effets résiduels sur l'hydrologie sont prévus parce que la mise en place du monticule de confinement artificiel causera une modification physique des régimes de drainage et pourrait altérer le débit des eaux en aval, les niveaux d'eau dans les milieux humides adjacents et la stabilité des chenaux et des berges. Les effets résiduels sur la qualité des eaux de surface ont été prévus parce que le rejet d'effluents traités de la station d'épuration des eaux usées dans le sol par la galerie d'exfiltration et par une conduite d'évacuation vers le lac Perch pourrait entraîner des changements dans la qualité des eaux de surface en aval, et que la fuite de lixiviat du monticule de confinement artificiel pendant la phase post-fermeture pourrait entraîner des changements dans la qualité des eaux de surface en aval. Les changements dans l'hydrologie et la qualité des eaux de surface ont été transmis à d'autres composantes environnementales pour qu'ils soient inclus dans leur évaluation (p. ex., biodiversité aquatique). Dans l'ensemble, les **changements dans l'hydrologie et la qualité des eaux de surface ne devraient pas avoir d'effets néfastes importants sur d'autres composantes valorisées (p. ex., biodiversité aquatique et santé humaine)**.

Les programmes de surveillance et de suivi de l'hydrologie des eaux de surface seront surtout axés sur la performance opérationnelle et la surveillance environnementale (p. ex., surveillance des niveaux d'eau des bassins de rétention des eaux pluviales pour s'assurer que les bassins fonctionnent comme prévu). La surveillance des bassins de rétention des eaux pluviales sera intégrée au *Plan de protection environnementale* du projet d'IGDPS, tandis que la surveillance des niveaux d'eau des milieux humides sera intégrée au programme actuel de surveillance environnementale des LNC.

La surveillance périodique de la qualité des eaux de surface pour le projet d'IGDPS sera incorporée au programme actuel de surveillance environnementale des LNC, programme qui est conforme à la norme du Groupe CSA N288.4-F10, *Programmes de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*. La qualité des effluents provenant des bassins de rétention des eaux de surface et de ceux de l'usine de traitement sera surveillée conformément au Programme de suivi et de vérification des effluents des LNC, programme qui est conforme à la norme du Groupe CSA N288.5-F11, *Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*. Ces programmes seront utilisés conjointement pour vérifier les prévisions de l'évaluation environnementale pour la qualité des eaux de surface, s'assurer que les bassins de rétention des eaux de surface fonctionnent comme prévu et confirmer la conformité aux cibles de rejet établies pour le projet d'IGDPS. La surveillance de la qualité des eaux se poursuivra pendant les phases d'exploitation, de fermeture et post-fermeture (contrôle institutionnel).

Résultats de l’évaluation du milieu aquatique

L’habitat aquatique dans la zone d’étude locale se trouve principalement dans le lac Perch et le ruisseau Perch. Plusieurs espèces de poissons ont été identifiées dans le bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch pendant les programmes sur le terrain depuis les années 1980 jusqu’en 2018. Aucun changement notable dans la productivité des poissons et la structure des communautés n’a été observé au fil du temps, depuis l’introduction du grand brochet dans le lac Perch entre le milieu et la fin des années 1980, ce qui indique que les effets historiques des activités passées sur la qualité de l’eau ne présentent qu’un faible risque pour les communautés et les populations de poissons du lac Perch. Plus particulièrement, une vaste communauté de poissons de grande taille, notamment le grand brochet, la perchaude, la barbotte brune et la perche-soleil, habite le lac Perch. Selon les rapports historiques d’échantillonnage dans la rivière des Outaouais, quatre espèces de poisson dont l’état de conservation est préoccupant pourraient vivre dans le tronçon adjacent au site des LCR (p. ex., le lac aux Allumettes). Ce sont l’esturgeon jaune, l’anguille d’Amérique, le chevalier de rivière et la lamproie du Nord. Au nord du lac Perch s’étendent de vastes zones humides dont le marais du lac Perch, le marais Sud et le marais Est. Il est peu probable que les milieux humides, comme le marais du lac Perch et le marais Est servent d’habitat aux poissons.

Sans mesures d’atténuation, les effets potentiels sur la biodiversité aquatique sont surtout liés aux changements dans les eaux souterraines, dans les eaux de surface et dans la qualité de l’air. Les activités du projet d’IGDPS peuvent avoir un effet sur les niveaux, les débits et la qualité de l’eau et donc, sur la qualité de l’habitat des poissons, ainsi que sur leur survie et leur reproduction. Les activités pouvant avoir un effet sur l’habitat des poissons comprennent les changements dans l’hydrologie locale, l’installation d’une conduite d’évacuation des effluents traités, le rejet d’effluents traités, les fuites de lixiviat, le rejet ou le dépôt de substances nocives dans les plans d’eau en aval et la modification physique de l’habitat des poissons (p. ex., zones riveraines). Par ailleurs, les opérations de dynamitage à proximité des plans d’eau qui abritent des poissons peuvent induire des variations de pression et des vibrations, et avoir un effet sur la survie et la reproduction des poissons. Parmi les mesures d’atténuation mises en œuvre pour limiter les effets prévus sur la biodiversité aquatique figurent les suivantes:

- les travaux ne seront exécutés que pendant la fenêtre prévue pour les travaux en milieu aquatique de manière à éviter les périodes de frai et de développement des œufs et des larves dans le cas des espèces de poissons à frai printanier;
- les eaux de ruissellement seront gérées de manière à prévenir les effets environnementaux néfastes sur les plans d’eau en aval; et
- l’enlèvement de matières organiques et de la végétation riveraines sera réduit au minimum; on revégétalisera les rives et les milieux humides perturbés et on en rétablira la courbe de niveau et la pente d’origine.

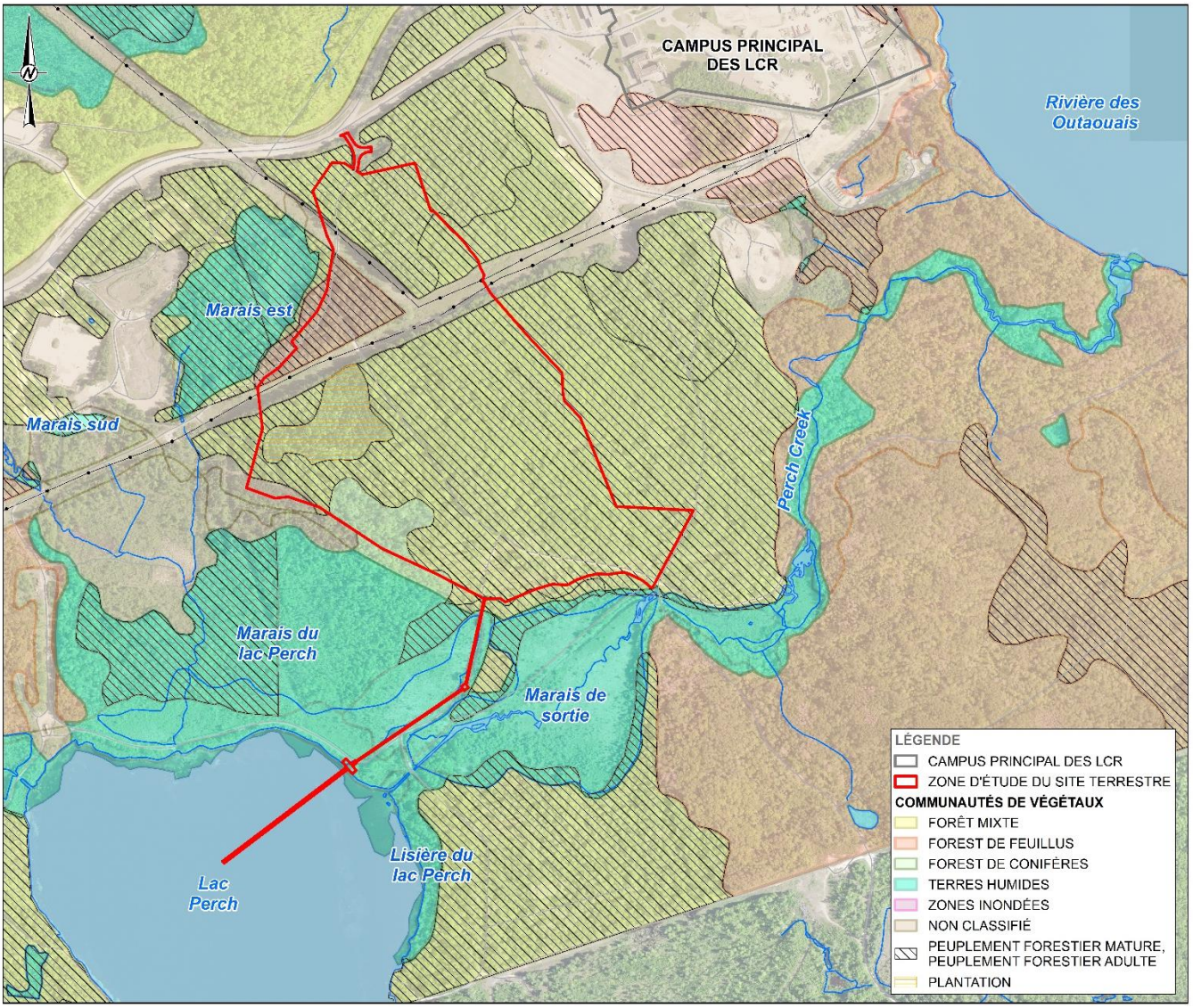
Les Laboratoires Nucléaires Canadiens sont prêts à mettre en œuvre des mesures d’aménagement environnemental et des mesures d’atténuation pour le projet d’IGDPS qui sont bien comprises et qui comprennent les pratiques existantes sur le site des LCR. Par conséquent, **on ne s’attend pas à ce que les effets résiduels du projet d’IGDPS sur la biodiversité aquatique soient importants.**

Comme nous le mentionnions plus haut pour les eaux de surface, la surveillance prévue comprendra une surveillance périodique de la qualité de ces eaux afin d’assurer la protection de la biodiversité aquatique. Si le programme de surveillance environnementale pour la qualité des eaux de surface indique que les effets

environnementaux néfastes sont plus importants que prévu, les LNC détermineront s'il est nécessaire de réviser les mesures d'atténuation et les méthodes de gestion pour contrer les effets sur la biodiversité aquatique.

Résultats de l'évaluation du milieu terrestre

Le site des LCR est caractérisé par une forêt mixte de feuillus et de conifères et par la rivière des Outaouais. Le projet d'IGDPS se trouve dans un secteur essentiellement intact adjacent à des zones fortement perturbées, dont le campus principal des LCR et diverses zones de gestion des déchets. Le secteur est un mélange de communautés de végétaux forestiers et de milieux humides (marais Sud, marais Est et zones humides marécageuses) entourant le lac Perch et le ruisseau Perch. Il offre un habitat approprié pour de nombreux oiseaux migrateurs, y compris des espèces en péril comme la paruline du Canada, l'engoulevent bois-pourri, le pioui de l'Est, la paruline à ailes dorées et la grive des bois. Il offre aussi un habitat adéquat pour diverses espèces sauvages de mammifères, de reptiles, d'amphibiens et d'invertébrés, dont des espèces en péril comme des chauves-souris (petite chauve-souris brune, vespertilion nordique et pipistrelle de l'Est), la tortue mouchetée, la couleuvre tachetée et le monarque.



Au cours de toutes les phases du projet d'IGDPS, certaines activités, comme le défrichage de la végétation, l'utilisation d'équipement lourd et le rejet d'effluents traités, peuvent, sans mesures d'atténuation, avoir un effet sur la végétation et les communautés de terres humides, et pourraient aussi avoir un effet sur l'habitat de la faune, en influençant l'abondance et la répartition, ou la survie et la reproduction. Les activités qui entraînent des changements dans les autres composantes valorisées, comme la qualité des eaux de surface, les sols et les communautés de végétaux (y compris les milieux humides), pourraient également avoir un effet sur la disponibilité et la distribution des habitats fauniques, tout comme sur la survie et la reproduction des animaux sauvages. Les activités de construction peuvent aussi blesser ou tuer ces animaux. Ces effets peuvent aussi toucher les espèces terrestres en péril et leurs habitats.

Les mesures d'atténuation adoptées pour limiter les effets prévus sur la biodiversité terrestre consistent notamment à:

- éviter de mener les activités les plus bruyantes et perturbant le plus l'habitat pendant les phases les plus sensibles du cycle biologique (reproduction et nidification pour les oiseaux) afin de prévenir les effets sur les oiseaux nicheurs;
- mettre en œuvre un plan complet de gestion durable des forêts sur le site des LCR afin d'assurer la préservation à long terme des arbres qui servent d'habitats de maternité et de repos à différentes espèces de chauves-souris;
- mettre en œuvre actuellement un plan détaillé de réduction de la mortalité routière de la tortue mouchetée pour éliminer cette forme de mortalité sur le site des LCR et accroître la connectivité des habitats. Ce plan demeurera en vigueur pendant la durée du projet d'IGDPS.

L'évaluation a prévu des effets résiduels sur les communautés de végétaux (y compris les milieux humides), la paruline du Canada, l'engoulevent bois-pourri, le pioui de l'Est, la paruline à ailes dorées, la grive des bois, les chauves-souris, la tortue mouchetée, la couleuvre tachetée et le monarque. Les effets résiduels sur la végétation sont attribuables à la perte de forêts, à un changement dans la répartition des forêts et aux effets de lisière. Les effets résiduels sur les espèces sauvages sont surtout liés à la perte d'habitats appropriés (p. ex., en raison du défrichage), à un évitement dû à des perturbations sensorielles (p. ex., bruit), à un changement dans le mouvement des animaux des espèces sauvages et à un risque de blessure ou de mortalité (p. ex., sur les routes en raison de la circulation). Avec la mise en œuvre des mesures d'atténuation appropriées, les **effets résiduels du projet d'IGDPS sur le milieu terrestre (communautés de végétaux et espèces sauvages) seraient négligeables.**

Des programmes de surveillance et de suivi sont recommandés pour la paruline du Canada, l'engoulevent bois-pourri, le pioui de l'Est, la paruline à ailes dorées, la grive des bois, les chauves-souris, la tortue mouchetée et la couleuvre tachetée. Ces programmes seront intégrés au *Programme pour les espèces en péril* des LNC et serviront à confirmer les prévisions de l'évaluation pour la biodiversité terrestre ainsi que l'efficacité des mesures d'atténuation. La surveillance sera constante pendant les phases de construction et d'exploitation, et durant la phase de fermeture, s'il y a lieu.

Résultats de l'évaluation de la radioactivité ambiante et de la santé de l'environnement

Des rayonnements et de la radioactivité sont naturellement présents dans l'environnement. Ils proviennent de sources naturelles et anthropiques (d'origine humaine) ainsi que d'anciennes activités sur le site des LCR. Les principales sources naturelles de rayonnement sont les rayons cosmiques, les radionucléides naturellement

présents dans l'air, l'eau et les aliments et les radionucléides naturellement présents dans le sol, les roches et les matériaux de construction utilisés dans les maisons. Certains radionucléides rejetés par les LCR sont déjà présents dans l'environnement et proviennent de sources naturelles et anthropiques. Le *Programme de surveillance environnementale* des LCR prévoit l'échantillonnage et l'analyse des eaux de surface, des eaux souterraines, des sédiments, du sol, de la végétation, de l'air ambiant, du lait, des cultures maraîchères, du gibier, des animaux de ferme et des poissons, à la limite du site des LCR et à certains endroits pertinents hors site. Les concentrations dans l'environnement sont comparées à la radioactivité naturelle prévue ou à la radioactivité mesurée dans les échantillons afin de distinguer d'une part, l'effet des activités des LCR, et, d'autre part, la contamination radioactive issue d'autres sources.

Sans mesures d'atténuation, les activités du projet d'IGDPS peuvent avoir un effet sur la santé de l'environnement pendant les phases d'exploitation et de fermeture, notamment l'émission de poussière lors de la manutention de matériaux en vrac, les émissions de gaz au cours du stockage et de l'élimination des matières radioactives et les changements dans la qualité des eaux souterraines et celle des eaux de surface en aval. Le rejet de substances volatiles ou les fuites de lixiviat pendant la phase post-fermeture peuvent aussi avoir des incidences. Grâce à sa conception robuste, l'IGDPS assure le confinement des déchets pendant des centaines d'années et permet la désintégration radioactive de l'ensemble des déchets. Lorsque les barrières techniques de l'IGDPS seront dégradées, au bout de 550 ans, le rayonnement émis dans l'environnement sera relativement faible.

Des mécanismes de contrôle seront mis en place pour réduire au minimum la production d'eaux usées dans le monticule de confinement artificiel. Ainsi, les déchets sont recouverts à mesure que chaque cellule de stockage est remplie. Une usine de traitement des eaux usées a été prévue pour éliminer les contaminants radioactifs et chimiques. Grâce à des essais pilotes, les LNC ont démontré qu'il est possible d'atteindre les cibles de rejet fixées pour les effluents afin de protéger le public et l'environnement. L'usine étant par ailleurs conçue pour produire des rejets discontinus, il faut échantillonner tous les effluents traités et démontrer qu'ils respectent les cibles avant de les rejeter dans l'environnement.

Pendant les phases d'exploitation et de fermeture, les émissions atmosphériques sont négligeables, et les émissions dans l'eau se traduisent en des concentrations dans l'environnement inférieures à celles qui pourraient avoir des effets néfastes sur la vie aquatique. Pendant la phase post-fermeture, les rejets dans l'air et dans l'eau sont inférieurs aux valeurs de référence de dose. Par conséquent, les **effets résiduels du projet d'IGDPS sur la radioactivité ambiante et la santé de l'environnement sont négligeables.**

La surveillance de la qualité de l'air (p. ex. poussière), des effluents traités, de la radioactivité ambiante et des eaux souterraines pour le projet d'IGDPS sera intégrée aux programmes existants de surveillance environnementale, de surveillance des eaux souterraines et de suivi et de vérification des effluents des LNC, ainsi qu'aux activités de surveillance environnementale propres à l'IGDPS. Par exemple, le Programme de suivi et de vérification des effluents prévoit une surveillance continue des particules atmosphériques radioactives provenant des installations d'exploitation sur le site des LCR. Ces programmes permettront de vérifier les prévisions relatives aux effets sur la santé de l'environnement et sur l'efficacité des mesures d'atténuation. La surveillance sera constante pendant les phases d'exploitation et de fermeture et durant la période de contrôle institutionnel, si les examens annuels des données de surveillance le justifient.

Résultats de l’évaluation de la santé humaine

Indépendamment des activités des LCR, il existe un rayonnement naturel produit par des sources cosmiques et terrestres ainsi que par certains matériaux anthropiques. Le rayonnement naturel peut varier selon le lieu et, au Canada, la dose moyenne due au rayonnement naturel de fond est de 1,8 mSv au cours d’une année (mSv/an). La réglementation canadienne en matière de radioprotection limite également la quantité de rayonnement que peuvent recevoir le public ou les travailleurs du secteur nucléaire en raison d’activités autorisées de gestion de substances nucléaires. Au Canada, cette limite de dose pour le public est de 1 mSv/an, et la limite de dose pour un travailleur du secteur nucléaire est de 50 mSv/an.

L’accès au site des LCR est restreint mais, sans mesures d’atténuation, il peut y avoir des cas où le public pourrait recevoir une dose en raison des émissions potentielles d’origine hydrique ou atmosphérique du projet d’IGDPS. La dose relevée chez le public exposé aux émissions transportées par l’eau est calculée pendant la phase d’exploitation ainsi que durant la phase post-fermeture pour le projet d’IGDPS. Les LNC limitent la dose relevée chez le public en établissant des cibles de rejet pour les effluents, qui assurent la protection des approvisionnements publics en eau potable et qui sont fondées sur les recommandations de Santé Canada pour l’eau potable. Le rejet de poussière dans l’atmosphère est contrôlé pendant les opérations, ce qui permet de réduire les émissions atmosphériques. La dose relevée chez le public au cours de la phase d’exploitation devrait être négligeable et être près de 50 fois inférieure à la limite de dose réglementaire relevée chez le public de 1 mSv/an. La dose relevée chez le public au cours de la période suivant la phase de fermeture a été calculée de façon prudente en utilisant le cas hypothétique d’un agriculteur dont la famille vit directement sur le monticule de confinement artificiel et qui serait exposé à toute contamination potentielle rejetée par l’installation. Dans ce scénario, la conception robuste de l’IGDPS assure le confinement pendant des centaines d’années, de sorte qu’elle continuera d’isoler les stocks de déchets pendant la désintégration radiologique. De plus, les niveaux de radioactivité rejetés dans l’environnement continueront de diminuer après 550 ans, même si les barrières artificielles de l’IGDPS se dégradent. Même dans le cas d’un événement perturbateur, comme une intrusion non intentionnelle, la dose radiologique qui serait relevée chez un membre du public sera toujours au moins 60 fois inférieure à la limite de dose réglementaire relevée chez le public de 1 mSv/an, ce qui signifie que les effets résiduels du projet d’IGDPS sur la santé publique ne sont pas importants. **Par conséquent, les effets résiduels du projet d’IGDPS sur la santé publique ne seraient pas importants.**

La dose radiologique relevée chez un travailleur sur le site sera reçue principalement pendant la phase opérationnelle à la suite de l’exécution de tâches liées à la mise en place des déchets et des activités dans la station d’épuration des eaux usées, et sera maintenue au niveau aussi bas que raisonnablement possible. Pour le travailleur sur place, la dose maximale estimée est cinq fois plus faible que la limite réglementaire pour les travailleurs du secteur nucléaire, qui est de 50 mSv/an; par conséquent, les **effets résiduels du projet d’IGDPS sur la santé des travailleurs seraient négligeables**.

La surveillance des émissions depuis l’atmosphère et l’eau sur le site des LCR est effectuée dans le cadre du Programme de suivi et de vérification des effluents des LNC, programme qui est conforme à la norme du Groupe *CSA N288.5-F11, Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d’uranium*. La surveillance de la qualité de l’air et de l’eau pour le projet d’IGDPS vise à vérifier que les mesures d’atténuation sont mises en œuvre efficacement et à vérifier les prévisions de la dose chez le public. La surveillance des doses de rayonnement parmi les travailleurs du secteur nucléaire permettra de vérifier les prévisions relatives à la dose relevée chez les travailleurs.

Résultats de l’évaluation de l’utilisation des terres et des ressources

Le projet d’IGDPS est entièrement englobé par le site des LCR, sur des terres fédérales. Outre les opérations et les activités entreprises par les LNC, les autres utilisations des terres sur le site des LCR sont interdites, et l’accès du public est restreint. La zone du projet d’IGDPS est bordée par le reste du site des LCR au nord, à l’est et à l’ouest, par la Garnison de Petawawa (située sur une autre terre fédérale dont l’accès public est limité) au sud et la rivière des Outaouais au nord-est. Par conséquent, les utilisations des terres et des ressources susceptibles d’être perturbées par le projet d’IGDPS sont limitées. La rivière des Outaouais, adjacente, est précieuse pour les industries de la pêche récréative et touristique, et on ne s’attend pas à ce que le projet d’IGDPS ait quelque interaction que ce soit avec ces activités puisqu’il se trouve dans une zone réglementée. Des activités potentielles de trappage ont été répertoriées dans les parties sud et ouest de la zone d’étude, à l’extérieur des limites du site des LCR.

Une évaluation archéologique a été réalisée pour le projet d’IGDPS. Les sites réputés avoir un potentiel archéologique ont été entièrement excavés et documentés dans la mesure exigée en vertu des *Normes et directives à l’intention des archéologues-conseils*. Il ne subsiste aucun élément du patrimoine culturel ou d’intérêt patrimonial, et les emplacements ont été entièrement documentés; aucun autre travail archéologique n’est donc nécessaire.

Sans mesures d’atténuation, les activités du projet d’IGDPS peuvent avoir une incidence sur l’occupation des terres et l’utilisation des ressources et d’autres droits enregistrés (affectation des sols, exploitation minière et extraction de granulats, foresterie et agriculture), le tourisme et les loisirs de plein air (parcs et aires protégées, pêche, chasse, trappage et activités de tourisme et de loisir sans prélèvement), pendant les phases de construction, d’exploitation, de fermeture et post-fermeture en raison d’un changement dans l’accès à ces activités ou la possibilité de les pratiquer. Il se pourrait par ailleurs que des sites archéologiques inattendus soient touchés pendant la construction. Voici quelques mesures d’atténuation mises en œuvre pour limiter les effets potentiels sur l’utilisation des terres et des ressources:

- les LNC consulteront les trappeurs pour déterminer la façon dont ils utilisent les secteurs environnants pour des activités de trappage et pour comprendre leurs préoccupations;
- la mise en œuvre du Programme de gestion des ressources culturelles des LNC afin de protéger les ressources archéologiques inattendues rencontrées pendant les activités de construction et de mettre en œuvre une gestion adaptative.

Le projet d’IGDPS ne devrait pas avoir d’effets sur le milieu terrestre au-delà du site des LCR, et les résultats de l’évaluation du milieu aquatique indiquent que le projet d’IGDPS ne devrait avoir que des effets résiduels négligeables sur les composantes valorisées de la biodiversité aquatique. L’accès le long de la rivière des Outaouais sera maintenu et ne sera pas restreint en raison du projet d’IGDPS. Aucun effet n’est prévu sur les ressources archéologiques, car la plupart des mesures d’atténuation pour ces ressources sont appliquées et mises en œuvre avant le début des activités qui perturbent le sol. **L’évaluation a conclu que le projet d’IGDPS n’aurait pas d’effets résiduels sur l’utilisation des terres et des ressources.**

Aucun programme de surveillance et de suivi n’a été expressément défini pour l’utilisation des terres et des ressources; cependant, une surveillance des voies de contamination dans l’environnement (pour la qualité de l’air, la qualité des eaux de surface et la qualité des eaux souterraines) sera intégrée au programme existant de surveillance environnementale des LNC. Les programmes permettront de vérifier les effets prévus sur l’utilisation des terres et des ressources et de rassurer les utilisateurs sur la sûreté des secteurs environnants

pour l'utilisation traditionnelle des terres, le tourisme et les loisirs de plein air et l'utilisation commerciale des terres (p. ex. tenure foncière).

La surveillance sera constante pendant les phases d'exploitation, de fermeture et post-fermeture (contrôle institutionnel), si les examens annuels des données de surveillance le justifient.

Résultats de l'évaluation de l'environnement socioéconomique

Le projet d'IGDPS est situé sur le site des LCR, dans le comté de Renfrew, à environ 12 km au sud-est de la ville de Deep River, à 9 km au nord-ouest de la Garnison de Petawawa et à 7 km à l'est du village de Chalk River. La Garnison de Petawawa et les LNC sont les deux plus grands employeurs dans le voisinage du projet d'IGDPS. En mai 2019, les LCR employaient environ 2 850 personnes. La croissance économique future et les possibilités de développement sont une dimension importante pour les collectivités locales. L'artère principale qui relie le projet d'IGDPS aux collectivités locales et aux autres régions de l'Ontario est la route 17, la plus longue route en Ontario. En 2010, le comptage du débit journalier moyen annuel a indiqué que le débit entre Chalk River et Deep River variait entre 6 700 et 8 150 véhicules par jour. Une étude du trafic à destination et en provenance du site a indiqué qu'entre 700 et 800 véhicules circulaient actuellement pendant les heures de pointe du matin et de l'après-midi. Les motels ou hôtels les plus proches se trouvent à Deep River, à Petawawa et à Pembroke.

Les activités du projet d'IGDPS peuvent avoir un effet sur l'emploi et le revenu, le développement économique et les finances publiques en stimulant le recrutement de personnel, l'achat de biens et services, et les dépenses. Ces effets positifs résiduels sur l'environnement socioéconomique ont été déterminés principalement à partir des activités qui se déroulent pendant la phase de construction, parce que le projet d'IGDPS pourrait fournir de l'emploi au personnel de la région, offrir des possibilités de contrats et de fournisseurs aux entreprises locales et régionales, et faire un certain usage de services tels que l'hébergement commercial. Dans l'ensemble, le projet d'IGDPS pourrait avoir de petits effets positifs sur les peuples autochtones locaux grâce à des possibilités de contrats ou d'emplois. Les peuples autochtones ont en effet exprimé leur intérêt pour les possibilités d'emploi et les LNC continueront de collaborer avec eux pour trouver des possibilités d'emploi et de passation de marchés dans le cadre du projet d'IGDPS. Par conséquent, **les effets résiduels du projet d'IGDPS sur le marché du travail, le développement économique, le logement et l'hébergement sont positifs**.

Par contre, le projet d'IGDPS pourrait avoir certains effets socioéconomiques négatifs. Cela pourrait exercer des pressions sur les locaux commerciaux, accroître le transport en commun et la dégradation des routes (à l'intérieur et à l'extérieur du campus des Laboratoires de Chalk River) et accroître la demande de services communautaires comme les services de santé, d'éducation, de protection et d'urgence. Pour ce qui est de ces effets néfastes, avec la mise en place des mesures d'atténuation appropriées, les **effets résiduels du projet d'IGDPS sur le logement et l'hébergement et les services et les infrastructures seraient négligeables.**

Les mesures d'atténuation mises en œuvre pour limiter les effets résiduels prévus sur les composantes socioéconomiques valorisées comprennent notamment:

- l'achat, par les LNC, à des prix concurrentiels, des matériaux et des services nécessaires pour le projet d'IGDPS;
- la mise en œuvre continue des mesures et le maintien de la conformité à toutes les normes pertinentes de santé et de sécurité et aux programmes actuels des LNC en matière d'environnement, de santé et de sécurité;

- la coordination, pendant la phase de construction, du transport des matériaux de construction de manière à ne pas empiéter sur les déplacements, en période de pointe, des employés.

La surveillance des voies de contamination dans l'environnement (c.-à-d. la qualité de l'air, des eaux de surface et des eaux souterraines) sera intégrée au Programme de surveillance environnementale des LNC afin de vérifier les prévisions des effets, y compris en ce qui a trait aux effets socioéconomiques prévus. Par ailleurs, reconnaissant la volonté des gens de comprendre les décisions qui les touchent et de participer au processus décisionnel, les LNC chercheront activement à établir et à maintenir, dans le cadre du Programme d'information publique, des discussions fructueuses sur les préoccupations et les occasions que présente le projet d'IGDPS. Les Laboratoires Nucléaires Canadiens évalueront continuellement le processus et les résultats des activités continues de consultation et de communication afin de régler et de gérer les problèmes à mesure qu'ils surviennent. Ce processus se poursuivra pendant les phases de construction, d'exploitation et de fermeture, si les examens annuels des données de surveillance le justifient. Le niveau et la nature de la coopération avec les communautés dépendront des commentaires reçus.

Intérêts autochtones

Les intérêts autochtones communiqués aux LNC au cours de l'exercice de consultation des communautés ou organisations autochtones reconnues comme ayant des droits potentiels ou établis ou encore des droits issus de traités dans le voisinage du projet d'IGDPS ont été pris en compte dans l'évaluation environnementale. On trouve ainsi: les Algonquins de l'Ontario, la Première nation des Algonquins de Pikwakanagan, la Nation métisse de l'Ontario, le Conseil tribal de la Nation algonquine anishinabeg (CTNAA) qui comprend les Premières Nations Kitigan Zibi Anishinabeg et Keboawek; les Premières nations visées par les traités Williams (PNTW), qui comprennent les Premières nations des Chippewas de Beausoleil, de l'île de Georgina et Rama, et les Premières nations des Mississaugas d'Alderville, de Curve Lake, Hiawatha, de Scugog Island; la Nation anishinabek et la Première nation des Mohawks de la baie de Quinte. Il convient de noter que les Mohawks de la baie de Quinte ne figurent pas sur la liste des consultations menées par les CNL, mais que ceux-ci ont envoyé une correspondance sur le projet d'IGDPS

La communauté autochtone la plus proche est celle de la Première nation des Algonquins de Pikwakanagan, située à Golden Lake, à environ 50 km au sud-est du site des LCR. Les Algonquins de Pikwakanagan font partie de la grande organisation des Algonquins de l'Ontario, qui a conclu un accord de principe avec les gouvernements de l'Ontario et du Canada concernant une revendication territoriale dans la vallée de l'Outaouais, qu'ils considèrent comme leur terre traditionnelle. La région faisant l'objet de la revendication des Algonquins de l'Ontario englobe la région de la capitale nationale, tout le comté de Renfrew et la majeure partie du parc Algonquin, qui est un parc provincial. En outre, le site des LCR se trouve sur le territoire traditionnel de récolte de la rivière des Outaouais de la Nation métisse de l'Ontario.

Les informations sur les activités traditionnelles d'utilisation des terres par les peuples autochtones ont été tirées d'études et de rapports, de sites web de communautés et d'organisations autochtones, de l'étude de la Nation métisse de l'Ontario sur le savoir traditionnel et l'utilisation des terres ancestrales, de l'étude des Algonquins de l'Ontario sur le savoir traditionnel algonquin et l'utilisation des terres ancestrales, d'activités de consultation formelles et informelles et sont aussi fondées sur une connaissance générale de la région. En l'absence de commentaires spécifiques d'autres communautés et organisations autochtones, on prend pour acquis que si un territoire est accessible, il est utilisé pour des activités traditionnelles, ce qui est une approche conservatrice et reflète la pratique dynamique d'utilisation des terres par les peuples autochtones dans le temps et dans l'espace.

Le projet d'IGDPS est entièrement situé dans les limites du site des LCR, sur des terres fédérales. Par conséquent, à l'exception des opérations et des activités entreprises par les LNC, toutes les utilisations des terres sur le site des LCR sont interdites, et l'accès public est restreint. Le projet d'IGDPS ne devrait pas avoir d'effets sur le milieu terrestre au-delà du site des LCR, et les résultats de l'évaluation environnementale du milieu aquatique indiquent que le projet d'IGDPS ne devrait avoir aucun effet résiduel mesurable sur la biodiversité aquatique. L'accès traditionnel aux sites de Pointe au Baptême et du Rocher-à-l'Oiseau le long de la rivière des Outaouais sera maintenu et ne sera pas restreint en raison du projet d'IGDPS. Aucun effet n'est prévu sur les ressources archéologiques, car la plupart des mesures d'atténuation pour ces ressources sont appliquées et mises en œuvre avant le début des activités qui perturbent le sol. Par conséquent, les **effets résiduels du projet d'IGDPS sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources seraient négligeables**.

Les peuples autochtones se sont dit inquiets de l'effet potentiel du projet d'IGDPS sur leur santé et d'une perception d'un risque pour la récolte près du site des LCR. Cette préoccupation s'explique en partie par le fait qu'ils dépendent davantage des aliments issus de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources que la population générale. Même si ces préoccupations ne sont pas spécifiques au site du projet d'IGDPS, les LNC reconnaissent qu'ils doivent fournir des possibilités d'éducation et entreprendre des initiatives de communication avec les peuples autochtones pour atténuer de telles peurs et préoccupations. La dose potentielle relevée chez un Autochtone a été calculée de façon prudente en utilisant le cas hypothétique d'un Autochtone autosuffisant qui dépend entièrement d'aliments traditionnels locaux provenant du site du projet d'IGDPS et des zones environnantes. Les résultats indiquent que la dose radiologique estimée relevée chez cette personne serait plus de 13 fois inférieure à la limite de dose réglementaire actuelle de 1 mSv/an, ce qui signifie que les **effets résiduels du projet d'IGDPS sur la santé des Autochtones ne sont pas importants**.

De plus, les LNC veulent impliquer toutes les communautés et organisations autochtones qui ont un intérêt dans la surveillance environnementale du projet d'IGDPS, et ont partagé la version préliminaire du Programme de surveillance et de suivi d'impact environnemental aux communautés et organisations autochtones pour qu'elles y contribuent. Le Programme de surveillance et de suivi d'impact environnemental ne sera pas finalisé tant qu'une décision ne sera pas rendue par la Commission canadienne de sûreté nucléaire; il y a donc toujours possibilité de contribuer directement à son développement et à sa mise en œuvre. Le robuste programme de protection de l'environnement des LNC servira également à repérer les ressources archéologiques inattendues découvertes pendant les activités de construction et à mettre en œuvre une gestion adaptative.

Reconnaissant la volonté des peuples autochtones de comprendre les décisions qui les touchent et de participer au processus décisionnel, les LNC continueront à chercher activement à entamer et à maintenir, dans le cadre des consultations avec les Autochtones, des discussions fructueuses sur les difficultés et les possibilités que présente le projet d'IGDPS. Lorsqu'il y a des différences d'opinions ou des préoccupations qui doivent être prises en considération, les LNC sont prêts à explorer des mesures d'atténuation et à prendre des engagements auprès des communautés et organisations autochtones dans le but de résoudre ou d'alléger ces préoccupations. Le rapport de consultation des Autochtones est un document évolutif qui inclura toute mise à jour relative à l'avancement de ces engagements en support d'une décision des autorités de régulation sur le projet d'IGDPS.

Accidents et défaillances

Pour recenser les défaillances et accidents potentiels pendant les phases de construction et d'exploitation du projet d'IGDPS ainsi que leurs effets potentiels sur la santé et l'environnement, nous avons adopté une approche systématique et exhaustive. Nous avons répertorié les événements plausibles en examinant les activités du projet afin de cerner les risques, déterminer leur fréquence et leur gravité, et les classifier. Les principaux scénarios d'accidents et de défaillances potentiels limitatifs pouvant survenir au cours de l'exploitation de l'IGDPS comprennent notamment:

- la chute d'une charge pendant la mise en place des déchets, pouvant entraîner la propagation potentielle de la contamination;
- la chute d'une charge pendant les opérations de traitement des eaux usées (déshydratation ou filtre-presse), pouvant entraîner la propagation potentielle de la contamination;
- un incendie à l'intérieur du monticule de confinement artificiel causé par l'inflammation de déchets combustibles, pouvant produire des émissions atmosphériques;
- un incendie dans l'usine de traitement des eaux usées, causé par exemple par l'inflammation de gaz inflammables, pouvant produire des émissions atmosphériques;
- le déversement de résine contaminée pendant les opérations de traitement des eaux usées, pouvant entraîner la propagation potentielle de la contamination.

On a analysé chacun de ces accidents et chacune de ces défaillances afin de déterminer la dose estimative pour les travailleurs sur place et pour le public. L'évaluation a tenu compte des contaminants radioactifs et non radioactifs. Les conséquences des doses pour les travailleurs sur place et le public pour tous les potentiels accidents et défaillances respectent les limites réglementaires respectives; par conséquent, les **effets résiduels d'accidents et de défaillances pour le projet d'IGDPS seraient négligeables**.

Les dangers professionnels classiques devraient être typiques d'un grand projet de construction et évalués pour être contrôlés par la performance humaine, de sorte que les LNC ont mis en place des dispositions comprenant la formation, les procédures et la surveillance des entrepreneurs pour atteindre des taux d'accidents et de défaillances aussi bas que raisonnablement possible.

En cas d'accident ou de défaillance, les LNC disposent de procédures pour une intervention immédiate et le nettoyage ou la remise en état après l'événement.

Effet de l'environnement sur les résultats d'évaluation du projet

En plus d'évaluer les effets que pourrait avoir le projet d'IGDPS sur l'environnement, l'EIE tient également compte des incidences préjudiciables de l'environnement sur le projet d'IGDPS. À cette fin, on a évalué comment les changements climatiques, les conditions météorologiques extrêmes et d'autres phénomènes environnementaux peuvent interagir avec le projet d'IGDPS, et en altérer l'état et le fonctionnement, ce qui pourrait se traduire par des incidences sur l'environnement ou la sécurité publique. Étant donné la longue durée du projet d'IGDPS en tant qu'installation d'élimination permanente de déchets radioactifs de faible activité, l'ampleur et la gravité potentielles des phénomènes environnementaux ont été prises en compte. Par exemple, les aléas naturels, comme les conditions météorologiques extrêmes dues aux changements climatiques, les inondations, les tornades, les feux de forêt, les séismes et les glaciations ont tous été évalués.

Pour réduire au minimum les effets de l'environnement, le dimensionnement de l'IGDPS tient compte des conditions environnementales prévues pour le site. Parmi les événements envisagés et les mesures d'aménagement visant à en réduire les conséquences figurent notamment les suivants:

- Les épisodes de précipitations extrêmes sont pris en compte dans la conception des systèmes de collecte et de traitement des eaux usées. La capacité de stockage et le débit maximal de l'usine de traitement sont fondés sur deux tempêtes consécutives d'une durée de 24 heures et d'une récurrence de 100 ans. À l'intérieur du monticule de confinement artificiel, les éléments de gestion des eaux pluviales, comme les dispositifs d'évacuation, les fossés de drainage, les caniveaux et les bassins de rétention des eaux de surface, ont été conçus pour prendre en charge les débits de pointe représentatifs des changements climatiques.
- Les crues de la rivière des Outaouais et des ruisseaux et milieux humides avoisinants ont été prises en compte dans le choix de l'emplacement du projet d'IGDPS. La base de l'IGDPS proposée se trouve à environ 163 mètres au-dessus du niveau de la mer, soit à environ 50 mètres au-dessus des niveaux d'eau actuels de la rivière des Outaouais. D'autres mesures d'aménagement constituent des mesures d'atténuation supplémentaires en cas d'inondation, notamment les pentes topographiques du monticule de confinement artificiel.
- Les événements sismiques importants et le risque de dommages causés aux dispositifs de sûreté sont pris en compte dans la conception du monticule de confinement artificiel. La conception du monticule est suffisamment robuste pour résister à des séismes plus importants que ceux qui ont été enregistrés dans la vallée de l'Outaouais (tous les 10 000 ans). L'utilisation de matériaux terreux et de spécifications pour la mise en place et le compactage des déchets ont été pris en compte dans le dimensionnement du monticule afin d'assurer la stabilité structurale nécessaire. L'usine de traitement des eaux usées et les autres infrastructures requises uniquement pour la phase d'exploitation sont conformes aux codes nationaux du bâtiment les plus récents et résisteront aux séismes types pour la vallée de l'Outaouais (tous les 2 475 ans).
- Les tornades sont considérées comme un risque pour les installations qui se trouvent sur le site des LCR, y compris le projet d'IGDPS. Il est entendu que le projet d'IGDPS est situé dans une zone géographique qui pourrait raisonnablement être touchée par une tornade; la conception de l'usine de traitement des eaux usées et des autres infrastructures sera donc suffisamment robuste pour résister aux tornades potentielles et aux vents violents. Les effets d'une tornade ou de vents extrêmes sur le monticule de confinement artificiel devraient avoir des conséquences négligeables.

Étant donné que la prochaine glaciation ne devrait pas survenir avant 100 000 ans, bien au-delà de la période pendant laquelle les matières déposées dans l'IGDPS présentent un danger, il n'était pas justifié de procéder à une évaluation des conséquences d'une glaciation. Le projet d'IGDPS comporte des mesures d'aménagement qui réduisent ses incidences environnementales pendant l'exploitation de l'installation et la phase post-fermeture, de sorte que les effets résiduels de l'environnement sur le projet d'IGDPS sont négligeables.

Si un phénomène naturel extrême se produisait, les LNC disposent de procédures pour une intervention immédiate et le nettoyage ou l'assainissement après l'événement.

Programmes de surveillance et de suivi

Un programme conceptuel de surveillance et de suivi a été élaboré afin de s'assurer que les mesures d'atténuation sont mises en œuvre efficacement et de confirmer les prévisions de l'évaluation environnementale. Ce plan fournit une description préliminaire des activités et un cadre pour la surveillance proposée pour le projet d'IGDPS. Les particularités de ce programme seront par la suite incorporées dans des programmes détaillés de surveillance et de suivi à mesure que progressera l'évaluation environnementale, avec la participation du public, des peuples autochtones et des organismes de réglementation.

Si un programme de surveillance et de suivi environnemental indique que les effets néfastes sur l'environnement sont plus importants que prévu, les LNC détermineront si ces effets entraînent des changements dans les conclusions de l'EIE. Si ces changements sont confirmés, les LNC évalueront la nécessité de réviser les mesures d'atténuation et les pratiques de gestion afin de contrer ces effets. Le processus d'évaluation des données de surveillance des LNC comprend des critères de performance environnementale qui sont fondés sur des mesures statistiques et des indices de santé de l'environnement.

Conclusion

Le présent EIE décrit le projet d'IGDPS et les conditions environnementales existantes sur le site des LCR et évalue les effets probables du projet sur l'environnement. L'EIE comprend aussi une évaluation des effets cumulatifs probables du projet d'IGDPS et des autres projets d'aménagement antérieurs, actuels ou raisonnablement envisageables, selon le cas. Il décrit les effets dans des conditions normales et à la suite d'accidents ou de défaillances. Il décrit et évalue également les effets probables du projet d'IGDPS sur l'environnement. Pendant tout le processus d'évaluation environnementale, les LNC ont sollicité les commentaires du public et des peuples autochtones, et incorporé cette rétroaction dans l'EIE, le cas échéant. Ainsi, à la lumière de ces commentaires, on a modifié la composition prévue des déchets (déchets faiblement radioactifs seulement) et étendu les zones d'étude de l'EIE pour inclure un tronçon plus long, en aval, de la rivière des Outaouais. Les LNC s'efforcent également de développer des relations durables et de travailler en collaboration avec les peuples autochtones afin de répondre aux besoins des différentes communautés dans le contexte du projet d'IGDPS et des activités plus générales des LCR dans l'avenir.

La création d'une installation de gestion près de la surface pour les déchets radioactifs de faible activité sur le site des LCR réduira les responsabilités quant aux déchets historiques d'EACL. Le projet d'IGDPS rendra possible l'assainissement de terres contaminées par des activités antérieures et de zones de gestion de déchets historiques ainsi que le déclassement d'infrastructures obsolètes pour faciliter la revitalisation du site des LCR. La pratique actuelle de gestion des déchets des LCR consiste à stocker de façon sécuritaire les déchets radioactifs sur place dans des installations individuelles, conformément aux conditions actuelles du permis. Cependant, une gestion appropriée des déchets nucléaires repose sur la gestion de l'ensemble du cycle de vie, de la production à l'élimination. Le projet d'IGDPS permettra l'élimination permanente des déchets radioactifs de faible activité actuels et futurs sur le site. L'EIE montre que la construction, l'exploitation et la fermeture du projet d'IGDPS sont possibles d'une manière qui assure la protection de la santé humaine et de l'environnement.

Des effets résiduels néfastes ont été répertoriés pour la qualité de l'air, les gaz à effet de serre, l'hydrogéologie, l'hydrologie, la qualité des eaux de surface, la santé écologique de la biodiversité terrestre, la santé humaine et l'environnement socioéconomique (logement et hébergement, et services et infrastructures). Des effets bénéfiques ont été recensés pour ce qui est des conditions socioéconomiques (marché du travail, développement économique, intérêt des peuples autochtones). Les Laboratoires Nucléaires Canadiens ont abordé des questions clés soulevées par les peuples autochtones intéressés, après une communication ouverte

et transparente visant à échanger de l'information sur l'utilisation traditionnelle des terres, la biodiversité et l'archéologie. Dans l'ensemble, les LNC concluent qu'avec la mise en place des mesures d'atténuation prévues, la mise en œuvre du **projet d'IGDPS ne devrait pas avoir d'effets résiduels néfastes importants**.

Toutes les incidences prévues pour la santé humaine sont bien inférieures aux critères réglementaires pendant la durée de vie du projet d'IGDPS. La dose maximale estimée pendant la période d'exploitation pour un travailleur sur place est 5 fois plus faible que la limite de dose réglementaire de 50 mSv/an, et la dose pour le public est près de 50 fois plus faible que la limite de dose réglementaire de 1 mSv/an. Pendant la phase post-fermeture, la dose maximale estimée associée à l'état futur le plus probable de l'installation est plus de 60 fois plus faible que la limite de dose réglementaire de 1 mSv/an. Les effets résiduels sur la qualité de l'eau de la rivière des Outaouais devraient être négligeables pendant les phases d'exploitation et post-fermeture, et l'assainissement des zones de gestion de déchets historiques pourrait constituer un avantage appréciable.

Les employés des Laboratoires de Chalk River vivent dans la vallée de l'Outaouais et utilisent la rivière des Outaouais comme source d'eau potable et à des fins récréatives. Par conséquent, sa protection est aussi importante pour nous qu'elle l'est pour vous, et des efforts considérables ont été consacrés à la conception du projet d'IGDPS afin de s'assurer qu'il convient pour contenir l'inventaire de déchets proposé et protéger l'environnement. Le monticule de confinement artificiel est conçu pour contenir et isoler les déchets de l'environnement pendant 550 ans. Étant donné que l'IGDPS n'accueille que des déchets de faible activité et que la plus grande partie de la radioactivité, et donc le risque, décline au cours des 100 premières années qui suivent la fermeture, la conception de l'IGDPS est proportionnelle au risque. La sûreté post-fermeture de l'IGDPS est assurée par des dispositifs passifs (p. ex., berme, systèmes de revêtement de base et de couverture) qui élimineront la nécessité d'une gestion active, conformément aux exigences réglementaires et aux lignes directrices de l'industrie nucléaire internationale.

Les Laboratoires Nucléaires Canadiens ont mis en place un programme complet de surveillance de l'environnement et des effluents qui comprend la surveillance des poissons et de la qualité de l'eau de la rivière des Outaouais. Ce programme de surveillance de l'environnement et des effluents sera élargi pour inclure les effluents de l'usine de traitement des eaux usées du projet d'IGDPS, les eaux de surface du bassin du lac Perch et les eaux souterraines afin de confirmer les performances du monticule de confinement artificiel et la surveillance continue de la rivière des Outaouais. Les particularités de ce programme seront par la suite incorporées dans des programmes détaillés de surveillance et de suivi à mesure que progressera l'évaluation environnementale, avec la participation du public, des peuples autochtones et des organismes de réglementation. L'installation sera une installation nucléaire autorisée en vertu de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* et fera l'objet d'une surveillance réglementaire aussi longtemps que nécessaire.

GOLDER
MEMBRE DE WSP

golder.com

Installation d'élimination des déchets près de la surface

Deep River, comté de Renfrew (Ontario)



ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Volume 2 : Rapport d'EIE

Canadian Nuclear Laboratories

Laboratoires Nucléaires Canadiens

Préparé par :

GOLDER
MEMBRE DE WSP

Numéro de projet : 1547525
Révision 3; mai 2021

Historique des révisions

Titre	Étude d'impact environnemental du projet d'installation de gestion des déchets près de la surface
Révision :	Révision 0
Date :	17 mars 2017
Préparé par :	Golder Associates Ltd.
Revu par :	Marci Mehl et Alyson Beal (Golder Associates Ltd.)
Accepté par :	Laboratoires Nucléaires Canadiens
Révision :	Révision 1
Date :	13 novembre 2019
Préparé par :	Golder Associates Ltd.
Contribution par :	Arcadis Canada Inc. (sections 5.7 et 5.8)
Revu par :	Callum Squires et Alyson Beal (Golder Associates Ltd.)
Accepté par :	Laboratoires Nucléaires Canadiens
Révision :	Révision 2
Date :	27 novembre 2020
Préparé par :	Golder Associates Ltd.
Contribution par :	Arcadis Canada Inc. (sections 5.7 et 5.8)
Revu par :	Callum Squires et Alyson Beal (Golder Associates Ltd.)
Accepté par :	Laboratoires Nucléaires Canadiens
Révision :	Révision 3
Date :	mai 2021
Préparé par :	Golder Associates Ltd.
Contribution par :	Arcadis Canada Inc. (sections 5.7 et 5.8)
Revu par :	Callum Squires et Alyson Beal (Golder Associates Ltd.)
Accepté par :	Laboratoires Nucléaires Canadiens

Page intentionnellement laissée vierge

Table des matières

1.0 INTRODUCTION 1-1

1.1 Aperçu du projet 1-5

1.2 Emplacement de l'installation prévue 1-6

1.3 Promoteur 1-11

1.3.1 Objet social de l'entreprise 1-11

1.3.2 Structure de gestion 1-11

1.3.3 Coordonnées de la personne-ressource 1-17

1.4 Cadre de réglementation 1-17

1.4.1 Processus d'examen fédéral 1-17

1.4.2 Normes, directives et codes applicables 1-18

1.5 Structure du document 1-19

2.0 RAISON D'ÊTRE DU PROJET ET SOLUTIONS ENVISAGÉES 2-1

2.1 Introduction 2-1

2.2 Stratégie intégrée de gestion des déchets des Laboratoires nucléaires canadiens 2-1

2.2.1 Classement des déchets 2-6

2.2.1.1 Déchets de haute activité (combustible irradié) 2-6

2.2.1.2 Déchets de moyenne activité 2-6

2.2.1.3 Déchets de faible activité 2-6

2.2.1.4 Déchets dangereux 2-6

2.2.1.5 Déchets (non radiologiques) non contaminés 2-6

2.2.2 Installations de gestion à long terme des déchets aux Laboratoires de Chalk River 2-7

2.2.2.1 Déchets de moyenne activité 2-7

2.2.2.2 Déchets de faible activité 2-7

2.3 Raison d'être du projet 2-7

2.4 Principes de conception de l'installation 2-9

2.4.1 Commission canadienne de sûreté nucléaire 2-9

2.4.2 Agence internationale de l'énergie atomique 2-10

2.5 Solutions envisagées pour réaliser le projet 2-11
2.5.1 Critères d'évaluation 2-13
2.5.1.1 Faisabilité technique 2-15
2.5.1.2 Faisabilité économique 2-15
2.5.1.3 Effets environnementaux 2-16
2.5.2 Type d'installation 2-17
2.5.2.1 Entreposage permanent de déchets 2-17
2.5.2.2 Installation de gestion des déchets près de la surface 2-18
2.5.2.3 Installation de gestion des déchets en formation géologique 2-22
2.5.2.4 Installation de gestion des déchets de très faible activité 2-24
2.5.2.5 Effets environnementaux 2-24
2.5.2.6 Résumé 2-27
2.5.3 Conception de l'installation 2-31
2.5.3.1 Monticule de confinement artificiel 2-31
2.5.3.2 Voûte en béton hors terre 2-32
2.5.3.3 Cavité peu profonde 2-33
2.5.3.4 Effets environnementaux 2-33
2.5.3.5 Résumé 2-34
2.5.4 Emplacement de l'installation 2-37
2.5.4.1 Emplacement sur le site des Laboratoires de Chalk River 2-38
2.5.4.2 Emplacement hors site (sites des LNC à l'exclusion du site des Laboratoires de Chalk River) 2-39
2.5.4.3 Effets environnementaux 2-39
2.5.4.4 Résumé 2-41
2.5.5 Choix du site 2-44
2.5.5.1 Route Mattawa Est 2-55
2.5.5.2 Autre site possible 2-56
2.5.5.3 Effets environnementaux 2-56
2.5.5.4 Résumé 2-59
2.5.6 Gestion du lixiviat 2-62
2.5.6.1 Centre de traitement des déchets actuel 2-62

2.5.6.2 Usine de traitement des eaux usées (nouvelle) 2-63
2.5.6.3 Pas de rejet – bassin d'évaporation de lixiviat 2-63
2.5.6.4 Résumé 2-63
2.5.7 Solutions de rejet d'effluents 2-63
2.5.7.1 Rejet dans le sol 2-64
2.5.7.2 Rejet dans les eaux de surface (ruisseau Perch, lac Perch ou rivière des Outaouais) 2-66
2.5.7.3 Rejet simultané dans le système d'égouts pluviaux de l'IGDPS et dans le sol 2-67
2.5.7.4 Rejet dans le sol et rejet dans les eaux de surface 2-67
2.5.7.5 Aucun rejet liquide (évaporateur thermique) 2-68
2.5.7.6 Effets environnementaux 2-68
2.5.7.7 Résumé 2-71
2.5.8 Type de rejet 2-75
2.5.8.1 Rejet par pulvérisation à la surface du lac Perch 2-76
2.5.8.2 Rejet par canalisation dans le lac Perch (rejet en profondeur) 2-76
2.5.8.3 Rejet par canalisation dans le lac Perch (rejet à fleur d'eau) 2-77
2.5.8.4 Diffuseur submergé dans le lac Perch (posé au fond) 2-77
2.5.8.5 Diffuseur submergé dans le lac Perch (suspendu dans la colonne d'eau) 2-78
2.5.8.6 Effets environnementaux 2-78
2.5.8.7 Résumé 2-78
2.5.9 Niveau définitif de l'installation 2-80
2.5.9.1 MCA sous le niveau actuel du sol 2-80
2.5.9.2 MCA hors sol 2-81
2.5.9.3 MCA à mi-hauteur 2-81
2.5.9.4 Résumé 2-81
2.6 Conclusion 2-82
3.0 DESCRIPTION DU PROJET 3-1
3.1 Introduction 3-1
3.1.1 Aperçu du projet 3-1
3.1.1.1 Harmonisation de l'IGDPS avec la réglementation nationale et internationale 3-2
3.1.2 Calendrier du projet 3-5

3.1.3 Aperçu du site du projet 3-9
3.1.4 Modifications à la conception de l'installation 3-9
3.2 Phases du projet 3-10
3.2.1 Phase de construction (y compris la préparation du site) 3-10
3.2.1.1 Préparation du site 3-10
3.2.1.2 Phase de construction 3-14
3.2.2 Phase d'exploitation 3-15
3.2.3 Phase de fermeture 3-17
3.2.4 Phase de post-fermeture 3-18
3.2.4.1 Maintenance 3-19
3.2.4.2 Contrôle institutionnel 3-20
3.3 Stratégie de gestion des déchets 3-21
3.3.1 Types, volumes et inventaire des déchets 3-21
3.3.1.1 Types de déchets de l'IGDPS 3-24
3.3.1.2 Volumes de déchets 3-25
3.3.1.3 Inventaire des déchets 3-25
3.3.2 Approbation, vérification et acceptation des déchets 3-30
3.3.3 Critères d'acceptation des déchets 3-31
3.3.3.1 Caractéristiques physiques 3-31
3.3.3.2 Caractéristiques radiologiques 3-31
3.3.3.3 Caractéristiques chimiques 3-33
3.4 Éléments constitutifs et activités de l'IGDPS 3-33
3.4.1 Monticule de confinement artificiel 3-33
3.4.1.1 Capacité du monticule de confinement 3-36
3.4.1.2 Cellules de stockage 3-36
3.4.1.3 Contours de la base 3-36
3.4.1.4 Revêtement de base 3-39
3.4.1.5 Berme d'enceinte 3-42
3.4.1.6 Transfert des déchets au MCA 3-42
3.4.1.7 Mise en place des déchets 3-44

3.4.1.8 Aires d'entreposage et de stockage temporaires 3-46
3.4.1.9 Couverture des cellules de stockage....3-47
3.4.1.10 Plan définitif de nivellement et de drainage....3-54
3.4.1.11 Matériaux de construction....3-56
3.4.1.12 Collecte et enlèvement du lixiviat 3-57
3.4.2 Traitement des eaux usées....3-58
3.4.2.1 Quantité d'eaux usées 3-58
3.4.2.2 Qualité des eaux usées 3-60
3.4.2.3 Système d'évacuation du lixiviat et de l'eau de contact 3-64
3.4.2.4 Usine et procédé de traitement des eaux usées 3-65
3.4.2.5 Concentrations de rejet d'effluents traités 3-66
3.4.2.6 Systèmes de rejet des effluents traités de l'UTEU 3-67
3.4.3 Installations de soutien 3-68
3.4.3.1 Guérites nord et sud 3-69
3.4.3.2 Bâtiment administratif 3-69
3.4.3.3 Centre de soutien opérationnel 3-69
3.4.3.4 Centre de décontamination des véhicules....3-69
3.4.3.5 Station de ravitaillement des véhicules sur place....3-69
3.4.3.6 Station de pompage d'eau potable....3-69
3.4.4 Infrastructure du site 3-70
3.4.4.1 Routes d'accès 3-70
3.4.4.2 Aire de stationnement....3-70
3.4.4.3 Sécurité du site 3-71
3.4.4.4 Système d'évacuation sanitaire des eaux usées....3-71
3.4.4.5 Collecte, transport, traitement et rejet des eaux de surface....3-71
3.4.4.6 Services publics....3-79
3.4.5 Gestion des déchets produits par les activités du projet 3-79
3.4.6 Besoins en ressources humaines....3-80
3.5 Application des politiques, objectifs et programmes en vigueur 3-80
3.5.1 Politiques et procédures en vigueur 3-81
3.5.1.1 Politique environnementale 3-81

3.5.1.2 Politiques et objectifs de sécurité 3-82
3.5.1.3 Procédure de gestion et de surveillance des émissions 3-82
3.5.2 Programmes en vigueur en matière de santé, de sécurité et d'environnement 3-84
3.5.2.1 Programme de radioprotection 3-84
3.5.2.2 Programme de protection de l'environnement 3-85
3.5.2.3 Programme de gestion des déchets 3-87
3.5.2.4 Programme de santé et de sécurité au travail 3-87
3.5.2.5 Programme de protection civile 3-87
3.5.2.6 Programme de sûreté-criticité nucléaire 3-87
3.5.2.7 Programme de sécurité matérielle 3-88
3.5.2.8 Programme de gestion des matières nucléaires et des garanties 3-88
3.5.2.9 Programme de protection contre l'incendie 3-88
3.5.2.10 Programme d'assurance qualité 3-88
3.5.2.11 Rendement humain 3-89
3.5.2.12 Transport des marchandises dangereuses 3-89
4.0 CONSULTATION DE LA POPULATION GÉNÉRALE ET DES PARTIES PRENANTES 4-1
4.1 Objectifs de la consultation 4-2
4.1.1 Évaluation 4-3
4.2 Méthodes et activités de consultation 4-7
4.2.1 Présentations / Visites de site 4-8
4.2.1.1 Réunion du Conseil de gérance de l'environnement - octobre 2015 4-8
4.2.1.2 Réunion du Conseil de gérance de l'environnement - juin 2016 4-8
4.2.1.3 Visite du site de la World Nuclear University, juillet 2016 4-9
4.2.1.4 Visite du site par des organisations non gouvernementales - juillet 2016 4-9
4.2.1.5 Journée des fournisseurs de l'Organization of Canadian Nuclear Industries - septembre 2016 4-9
4.2.1.6 Présentation lors de la Conférence sur la gestion des déchets nucléaires, le déclassement et la restauration de l'environnement - septembre 2016 4-9
4.2.1.7 Visite du site par la Société nucléaire canadienne - septembre 2016 4-10
4.2.1.8 Réunion du Conseil de gérance de l'environnement - octobre 2016 4-10
4.2.1.9 Journée des entreprises de gestion des déchets près de la surface - novembre 2016 4-10

4.2.1.10 Réunion du Conseil du comté de Renfrew, présentation et visite des lieux - décembre 2016 4-10
4.2.1.11 Réunion avec des élus locaux et présentation - décembre 2016 4-10
4.2.1.12 Réunion sur le développement économique de la vallée de l'Outaouais - décembre 2016 4-11
4.2.1.13 Réunion et séance d'information sur le projet avec le député de Pontiac - décembre 2016 4-11
4.2.1.14 Réunion de discussion technique - janvier 2017 4-11
4.2.1.15 Réunion avec le Conseil du comté de Renfrew et présentation - janvier 2017 4-11
4.2.1.16 Présentation à la municipalité de Deep River - janvier 2017 4-11
4.2.1.17 Présentation à la Chambre de commerce Upper Ottawa Valley - janvier 2017 4-12
4.2.1.18 Présentation à l'Eastern Ontario Wardens' Caucus - janvier 2017 4-12
4.2.1.19 Présentation aux Comtés unis de Prescott et Russell - février 2017 4-12
4.2.1.20 Présentation à la municipalité régionale de comté de Pontiac - février 2017 4-12
4.2.1.21 Réunion du Conseil de gérance de l'environnement - mars 2017 4-12
4.2.1.22 Réunion du Conseil municipal de Sheenboro et présentation - avril 2017 4-13
4.2.1.23 Réunion du Conseil municipal de Pembroke et présentation - avril 2017 4-13
4.2.1.24 Réunion du conseil municipal de Laurentian Hills - avril 2017 4-13
4.2.1.25 Réunion du conseil municipal d'Arnprior et présentation - avril 2017 4-13
4.2.1.26 Réunion du conseil municipal de Petawawa et présentation - mai 2017 4-13
4.2.1.27 Réunion du conseil municipal de L'Isle-aux-Allumettes et présentation - mai 2017 4-13
4.2.1.28 Réunion du Conseil de gérance de l'environnement - juin 2017 4-14
4.2.1.29 Visite de site par le conseil de la municipalité régionale de comté de Pontiac - juillet 2017 4-14
4.2.1.30 Réunion de la Old Fort Williams Cottagers' Association et présentation - juillet 2017 4-14
4.2.1.31 Présentation à Mme Ouellette, chef du Bloc québécois et visite du site - août 2017 4-14
4.2.1.32 Présentation à l'Agence pour l'énergie nucléaire et visite des lieux - octobre 2017 4-15
4.2.1.33 Réunion du Conseil de gérance de l'environnement - octobre 2017 4-15
4.2.1.34 Journée Invitons nos jeunes au travail - novembre 2017 4-15
4.2.1.35 Présentation à Garde-rivière des Outaouais et visite du site - novembre 2017 4-15
4.2.1.36 Réunion de discussion technique sur l'installation de gestion des déchets près de la surface - Jour 1 - décembre 2017 4-16
4.2.1.37 Réunion de discussion technique sur l'installation de gestion des déchets près de la surface - Jour 2 - décembre 2017 4-16
4.2.1.38 Réunion avec le député fédéral de Hull-Aylmer Greg Fergus - février 2018 4-16

4.2.1.39 Séance de discussion ouverte avec Greg Fergus, député fédéral de Hull-Aylmer - mars 2018 4-16
4.2.1.40 Programme Nuclear Footprints, présentation et visite des lieux - mars 2018 4-16
4.2.1.41 Visite sur place du député provincial John Yakabuski - avril 2018 4-17
4.2.1.42 Visite sur place du député fédéral Will Amos - avril 2018 4-17
4.2.1.43 Réunion du Conseil de gérance de l'environnement - avril 2018 4-17
4.2.1.44 Présentation au Conseil canadien des travailleurs du nucléaire (CCTN) - juin 2018 4-17
4.2.1.45 Réunion du Conseil de gérance de l'environnement - juin 2018 4-18
4.2.1.46 Conférence de l'Eastern Ontario Water Works Association - octobre 2018 4-18
4.2.1.47 Réunion du Conseil de gérance de l'environnement - octobre 2018 4-18
4.2.1.48 Visite d'étudiants à la maîtrise en journalisme de l'Université Carleton et présentation - novembre 2018 4-18
4.2.1.49 Visite de la préfète Jane Toller et d'employés de la municipalité régionale de comté de Pontiac et présentation - décembre 2018 4-19
4.2.1.50 Journée d'information des élus des comtés de Renfrew et de Pontiac - février 2019 4-19
4.2.1.51 Réunion avec les représentants du gouvernement du Québec - février 2019 4-19
4.2.1.52 Exposé et visite des lieux par des étudiants en génie civil et en génie de l'environnement de l'Université Carleton - mars 2019 4-19
4.2.1.53 Réunion du Conseil de gérance de l'environnement - mars 2019 4-20
4.2.1.54 Petit déjeuner d'information - avril 2019 4-20
4.2.1.55 Présentation au Conseil du canton de Laurentian Valley - mai 2019 4-20
4.2.1.56 Discussion sur les solutions de rechange aux rejets d'effluents de l'IGDPS - mai 2019 4-20
4.2.1.57 Visite d'un journaliste du Hill Times et présentation - mai 2019 4-20
4.2.1.58 Forum dirigé avec le conseiller Duggan de la municipalité de Gatineau - mai 2019 4-21
4.2.1.59 Réunion du Conseil de gérance de l'environnement - juin 2019 4-21
4.2.1.60 Petit déjeuner d'information - juin 2019 4-21
4.2.2 Webinaires 4-21
4.2.2.1 Séances d'information publiques 4-22
4.2.2.2 Panneaux d'affichage 4-23
4.2.2.3 Documents de communication lors des séances d'information publiques 4-24
4.2.3 Consultation des employés 4-25
4.2.3.1 Séances d'information pour les employés - juin 2016 4-25
4.2.3.2 Séances d'information pour les employés - novembre 2016 4-25

4.2.3.3 Réunion de tout le personnel des Laboratoires Nucléaires Canadiens - mars 2017 4-25
4.2.3.4 myCNL TV - Installation de gestion des déchets près de la surface - mai 2018 4-26
4.2.3.5 Modèle 3D de l'installation de gestion des déchets près de la surface - février 2019 4-26
4.2.3.6 Orientation des nouveaux employés - en tout temps 4-26
4.2.4 Événements communautaires et conférences 4-26
4.2.4.1 Club Rotary de North Renfrew - Dîner annuel - juillet 2016 4-26
4.2.4.2 Exposition de Petawawa - septembre 2016 4-26
4.2.4.3 Conférence annuelle de l'Association nucléaire canadienne - février 2017 4-27
4.2.4.4 Exposition de Petawawa - avril 2017 4-27
4.2.4.5 Conférence annuelle de la Société Nucléaire Canadienne - juin 2017 4-27
4.2.4.6 Portes ouvertes des Laboratoires Nucléaires Canadiens - août 2017 4-27
4.2.4.7 Concours de labour du comté de Renfrew - septembre 2017 4-27
4.2.4.8 Conférence annuelle de l'Association nucléaire canadienne - février 2018 4-27
4.2.4.9 Symposium sur la gestion des déchets - mars 2018 4-27
4.2.4.10 Exposition de Petawawa - avril 2018 4-28
4.2.4.11 Kiosque des LNC lors de Downtown Connect Pembroke - mai 2018 4-28
4.2.4.12 Conférence annuelle de la Société nucléaire canadienne - juin 2018 4-28
4.2.4.13 Conférence annuelle de l'Association nucléaire canadienne - février/mars 2019 4-28
4.2.4.14 Modèle 3D de l'installation de gestion des déchets près de la surface - février/mars 2019 4-28
4.2.4.15 Modèle 3D de l'installation de gestion des déchets près de la surface – mars/avril 2019 4-28
4.2.4.16 Modèle 3D de l'IGDPS - mai 2019 4-28
4.2.4.17 Downtown Connect Pembroke - mai 2019 4-29
4.2.4.18 Conférence de la Société nucléaire canadienne (SNC) - juin 2019 4-29
4.2.5 Contenu de la page Web 4-29
4.2.6 Infographies et fiches d'information 4-30
4.2.7 Bulletins 4-30
4.2.8 Courriel 4-30
4.2.9 Publicité 4-31
4.2.9.1 Méthodes publicitaires 4-31
4.2.9.2 Messages d'intérêt public 4-31
4.2.9.3 Intranet - myCNL 4-32

4.2.10 Médias sociaux 4-32
4.2.11 Médias....4-33
4.2.12 Dépôt de documents....4-33
4.2.13 Diffusion de documents 4-33
4.2.14 Aide financière aux participants....4-33
4.3 Commentaires obtenus....4-34
4.3.1 Commentaires obtenus dans le cadre de consultations informelles de la population....4-35
4.3.2 Commentaires obtenus dans le cadre des consultations officielles de la population....4-38
4.4 Futures consultations....4-43
4.5 Conclusions....4-43
5.0 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX....5-1
5.1 Méthode d'évaluation environnementale....5-1
5.1.1 Portée de l'évaluation 5-3
5.1.2 Composantes valorisées....5-3
5.1.3 Limites de l'évaluation....5-17
5.1.3.1 Limites spatiales 5-17
5.1.3.2 Limites temporelles....5-18
5.1.3.3 Scénarios d'évaluation....5-19
5.1.4 Description de l'environnement....5-20
5.1.5 Les interactions du projet et les mesures d'atténuation 5-20
5.1.6 Analyse des effets résiduels 5-22
5.1.6.1 Scénario d'application....5-22
5.1.7 Degré de certitude / incertitude des prévisions....5-23
5.1.7.1 Scénario d'aménagements raisonnablement envisageables (ARE) 5-24
5.1.8 Classification des effets résiduels et détermination de leur importance....5-25
5.1.8.1 Classification des effets résiduels 5-25
5.1.8.2 Détermination de l'importance....5-26
5.1.9 Surveillance et suivi 5-29

5.2 Environnement atmosphérique 5-31
5.2.1 Qualité de l'air 5-31
5.2.1.1 Portée de l'évaluation 5-31
5.2.1.2 Composantes valorisées 5-33
5.2.1.3 Limites de l'évaluation 5-35
5.2.1.4 Description de l'environnement 5-40
5.2.1.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation 5-53
5.2.1.6 Analyse des effets résiduels 5-57
5.2.1.7 Degré de certitude/incertitude des prévisions 5-70
5.2.1.8 Classement et détermination de l'importance des effets résiduels 5-72
5.2.1.9 Surveillance et suivi 5-77
5.2.1.10 Conclusions 5-79
5.2.2 Gaz à effet de serre 5-83
5.2.2.1 Portée de l'évaluation 5-83
5.2.2.2 Composantes valorisées 5-84
5.2.2.3 Limites de l'évaluation 5-85
5.2.2.4 Description de l'environnement 5-87
5.2.2.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation 5-88
5.2.2.6 Analyse des effets résiduels 5-91
5.2.2.7 Degré de certitude/incertitude des prévisions 5-96
5.2.2.8 Classement et détermination de l'importance des effets résiduels 5-96
5.2.2.9 Surveillance et suivi 5-100
5.2.2.10 Conclusions 5-102
5.3 Environnement géologique et hydrogéologique 5-105
5.3.1 Géologie 5-105
5.3.1.1 Portée de l'évaluation 5-105
5.3.1.2 Composantes valorisées 5-106
5.3.1.3 Limites de l'évaluation 5-107
5.3.1.4 Description de l'environnement 5-112
5.3.1.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation 5-145
5.3.1.6 Surveillance et suivi 5-159

5.3.1.7 Conclusion 5-159
5.3.2 Hydrogéologie 5-161
5.3.2.1 Portée de l’évaluation 5-161
5.3.2.2 Composantes valorisées 5-162
5.3.2.3 Limites de l’évaluation 5-163
5.3.2.4 Description de l’environnement 5-164
5.3.2.5 Interactions du projet et mesures d’atténuation 5-197
5.3.2.6 Analyse des effets résiduels 5-208
5.3.2.7 Degré de certitude/incertitude des prévisions 5-219
5.3.2.8 Surveillance et suivi 5-220
5.3.2.9 Conclusions 5-221
5.4 Environnement des eaux de surface 5-227
5.4.1 Hydrologie 5-227
5.4.1.1 Portée de l’évaluation 5-227
5.4.1.2 Composantes valorisées 5-229
5.4.1.3 Limites de l’évaluation 5-230
5.4.1.4 Description de l’environnement 5-234
5.4.1.5 Interactions du projet et mesures d’atténuation 5-255
5.4.1.6 Analyse des effets résiduels 5-261
5.4.1.7 Degré de certitude/incertitude des prévisions 5-266
5.4.1.8 Surveillance et suivi 5-266
5.4.1.9 Conclusions 5-267
5.4.2 Qualité des eaux de surface 5-271
5.4.2.1 Portée de l’évaluation 5-271
5.4.2.2 Composantes valorisées 5-272
5.4.2.3 Limites de l’évaluation 5-274
5.4.2.4 Description de l’environnement 5-276
5.4.2.5 Interactions du projet et mesures d’atténuation 5-283
5.4.2.6 Analyse des effets résiduels 5-304
5.4.2.7 Degré de certitude/incertitude des prévisions 5-318
5.4.2.8 Surveillance et suivi 5-318

5.4.2.9 Conclusions 5-320
5.5 Environnement aquatique 5-325
5.5.1 Portée de l’évaluation 5-325
5.5.2 Composantes valorisées 5-326
5.5.3 Limites de l’évaluation 5-329
5.5.3.1 Limites spatiales 5-329
5.5.3.2 Limites temporelles 5-333
5.5.3.3 Scénarios d’évaluation 5-333
5.5.4 Description de l’environnement 5-334
5.5.4.1 Méthodes 5-334
5.5.4.2 Résultats 5-335
5.5.5 Interactions du projet et mesures d’atténuation 5-351
5.5.5.1 Méthodes 5-351
5.5.5.2 Résultats 5-352
5.5.6 Surveillance et suivi 5-373
5.5.7 Conclusions 5-374
5.6 Environnement terrestre 5-377
5.6.1 Portée de l’évaluation 5-377
5.6.2 Composantes valorisées 5-379
5.6.3 Limites de l’évaluation 5-388
5.6.3.1 Limites spatiales 5-388
5.6.3.2 Limites temporelles 5-393
5.6.3.3 Scénarios d’évaluation 5-393
5.6.4 Description du milieu 5-394
5.6.4.1 Communautés de végétaux 5-397
5.6.4.2 Oiseaux migrateurs 5-410
5.6.4.3 Paruline du Canada 5-417
5.6.4.4 Engoulevent bois-pourri 5-426
5.6.4.5 Pioui de l’Est 5-435
5.6.4.6 Paruline à ailes dorées 5-441

5.6.4.7 Grive des bois 5-449
5.6.4.8 Chauves-souris 5-455
5.6.4.9 Tortue mouchetée 5-465
5.6.4.10 Couleuvre tachetée 5-482
5.6.4.11 Le monarque 5-488
5.6.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation 5-496
5.6.5.1 Méthodes 5-496
5.6.5.2 Résultats 5-497
5.6.6 Méthodes d'évaluation des effets résiduels 5-528
5.6.6.1 Analyse des effets résiduels 5-528
5.6.6.2 Degré de certitude des prévisions 5-528
5.6.6.3 Classement des effets résiduels 5-529
5.6.6.4 Détermination de l'importance des effets résiduels 5-531
5.6.7 Résultats de l'évaluation des effets résiduels 5-533
5.6.7.1 Communautés de végétaux 5-533
5.6.7.2 Paruline du Canada 5-546
5.6.7.3 Engoulevent bois-pourri 5-557
5.6.7.4 Pioui de l'Est 5-566
5.6.7.5 Paruline à ailes dorées 5-576
5.6.7.6 Grive des bois 5-587
5.6.7.7 Chauves-souris 5-596
5.6.7.8 Tortue mouchetée 5-609
5.6.7.9 Couleuvre tachetée 5-627
5.6.7.10 Monarque 5-632
5.6.7.11 Scénario des aménagements raisonnablement envisageables 5-642
5.6.8 Surveillance et suivi 5-644
5.6.9 Conclusions 5-649
5.7 Radioactivité ambiante et santé de l'environnement 5-657
5.7.1 Portée de l'évaluation 5-657
5.7.2 Composantes valorisées 5-659

5.7.3 Limites de l’évaluation 5-666
5.7.3.1 Limites spatiales 5-666
5.7.3.2 Limites temporelles 5-669
5.7.3.3 Scénarios d’évaluation 5-669
5.7.4 Description de l’environnement 5-671
5.7.4.1 Sources naturelles de rayonnement et de radioactivité 5-671
5.7.4.2 Émissions radioactives des Laboratoires de Chalk River 5-673
5.7.4.3 Programme de surveillance environnementale 5-678
5.7.4.4 Radioactivité dans l’environnement atmosphérique 5-686
5.7.4.5 Radioactivité dans l’eau de surface 5-692
5.7.4.6 Radioactivité dans les eaux souterraines 5-697
5.7.4.7 Radioactivité dans le sol et la végétation 5-705
5.7.4.8 Radioactivité dans les sédiments aquatiques 5-708
5.7.4.9 Radioactivité des poissons 5-712
5.7.4.10 Radioactivité dans les produits alimentaires terrestres 5-719
5.7.5 Interactions du projet et mesures d’atténuation 5-729
5.7.5.1 Méthodes 5-729
5.7.5.2 Résultats 5-731
5.7.6 Analyse des effets résiduels 5-739
5.7.6.1 Évaluation de la dose radiologique 5-739
5.7.6.2 Évaluation de l’exposition non radiologique 5-756
5.7.6.3 Résultats du scénario d’application 5-761
5.7.7 Degré de certitude/incertitude des prévisions 5-766
5.7.8 Classification des effets résiduels et détermination de leur importance 5-772
5.7.9 Surveillance et suivi 5-773
5.7.10 Conclusions 5-774
5.8 Santé humaine 5-777
5.8.1 Portée de l’évaluation 5-777
5.8.2 Composantes valorisées 5-779
5.8.3 Limites de l’évaluation 5-780

5.8.3.1 Limites spatiales 5-780
5.8.3.2 Limites temporelles 5-783
5.8.3.3 Scénarios d'évaluation 5-783
5.8.4 Description de l'environnement actuel 5-785
5.8.4.1 Sources de rayonnement et de radioactivité de fond 5-785
5.8.4.2 Doses de rayonnement provenant des activités des LCR 5-787
5.8.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation 5-787
5.8.5.1 Méthodes 5-787
5.8.5.2 Résultats 5-788
5.8.6 Analyse des effets résiduels 5-792
5.8.6.1 Évaluation des doses radiologiques 5-792
5.8.6.2 Évaluation de l'exposition non radiologique 5-811
5.8.7 Degré de certitude/incertitude des prévisions 5-820
5.8.8 Classement des effets résiduels et détermination de leur importance 5-823
5.8.9 Surveillance et suivi 5-823
5.8.10 Conclusions 5-824
5.9 Utilisation des terres et des ressources 5-827
5.9.1 Portée de l'évaluation 5-827
5.9.2 Composantes valorisées 5-829
5.9.3 Limites d'évaluation 5-832
5.9.3.1 Limites spatiales 5-832
5.9.3.2 Limites temporelles 5-835
5.9.3.3 Scénarios d'évaluation 5-835
5.9.4 Description de l'environnement 5-836
5.9.4.1 Terres et ressources assujetties à un régime foncier et tourisme et loisirs de plein air 5-836
5.9.4.2 Environnement archéologique 5-849
5.9.5 Interactions avec le projet et mesures d'atténuation 5-860
5.9.5.1 Méthodes 5-860
5.9.5.2 Résultats 5-861
5.9.6 Surveillance et suivi 5-868

5.9.7 Conclusions....5-869
5.10 Facteurs socioéconomiques....5-871
5.10.1 Portée de l'évaluation....5-871
5.10.2 Composantes valorisées....5-873
5.10.3 Limites de l'évaluation....5-876
5.10.3.1 Limites spatiales....5-876
5.10.3.2 Limites temporelles....5-879
5.10.3.3 Scénarios d'évaluation....5-880
5.10.4 Description de l'environnement actuel....5-881
5.10.4.1 Méthodes....5-881
5.10.4.2 Résumé des caractéristiques sociocommunautaires....5-881
5.10.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation....5-899
5.10.5.1 Méthodes....5-899
5.10.5.2 Résultats....5-900
5.10.6 Analyse des effets résiduels....5-911
5.10.6.1 Méthodes....5-911
5.10.6.2 Résultats pour le scénario d'application....5-911
5.10.6.3 Résultats du scénario des aménagements raisonnablement envisageables....5-913
5.10.7 Degré de certitude/incertitude des prévisions....5-916
5.10.8 Classement des effets résiduels et détermination de leur importance....5-917
5.10.8.1 Classement des effets résiduels....5-917
5.10.8.2 Détermination de leur importance....5-919
5.10.9 Surveillance et suivi....5-924
5.10.10 Conclusion....5-925
6.0 INTÉRÊTS DES AUTOCHTONES....6-1
6.1 Introduction....6-1
6.2 Consultation des Autochtones....6-3
6.2.1 Objectifs....6-3
6.2.2 Communautés et organisations autochtones recensées....6-5
6.2.3 Modes de consultation....6-7

6.2.4 Consultations 6-10
6.2.4.1 Introduction 6-10
6.2.4.2 Algonquins de l'Ontario (ADO) 6-19
6.2.4.3 Première Nation algonquine de Pikwakanagan....6-33
6.2.4.4 Nation métisse de l'Ontario (NMO)....6-47
6.2.4.5 Conseil tribal de la Nation algonquine Anishinabeg 6-56
6.2.4.6 Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg 6-65
6.2.4.7 Première Nation de Kebaowek....6-70
6.2.4.8 Premières Nations visées par les Traités Williams (PNTW) 6-75
6.2.4.9 Nation Anishinabek....6-108
6.2.4.10 Secrétariat de la Nation algonquine 6-113
6.2.4.11 Mohawks de la baie de Quinte (MBQ)....6-116
6.2.5 Poursuite des activités de consultation....6-121
6.2.6 Conclusion 6-122
6.3 Composantes valorisées....6-122
6.3.1 Méthodes 6-122
6.3.1.1 Consultations avec les Autochtones....6-122
6.3.1.2 Sélection des composantes valorisées par les Laboratoires Nucléaires Canadiens 6-124
6.3.2 Résultats 6-125
6.4 Utilisation traditionnelle des terres et des ressources 6-131
6.4.1 Portée de l'évaluation 6-131
6.4.2 Composantes valorisées....6-133
6.4.3 Limites de l'évaluation....6-135
6.4.3.1 Limites spatiales 6-135
6.4.3.2 Limites temporelles....6-139
6.4.3.3 Scénarios d'évaluation....6-139
6.4.4 Description de l'environnement....6-140
6.4.4.1 Utilisation traditionnelle des terres et des ressources par les Autochtones 6-140
6.4.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation....6-156
6.4.5.1 Méthodes 6-156

6.4.5.2 Résultats 6-157

6.4.6 Surveillance et suivi 6-167

6.4.7 Conclusions....6-168

6.5 Santé autochtone et récepteur autochtone....6-168

6.6 Relations à long terme des Laboratoires Nucléaires Canadiens avec les Autochtones 6-169

7.0 ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES 7-1

7.1 Cadre règlementaire 7-1

7.2 Orientation générale....7-2

7.2.1 Identification et analyse des risques....7-2

7.2.2 Analyse préliminaire des risques et des événements initiateurs 7-5

7.2.3 Évaluation des principaux accidents et défaillances....7-8

7.2.3.1 Recensement des composantes valorisées 7-8

7.3 Accidents et défaillances radiologiques 7-8

7.3.1 Critères d'acceptation de la dose radiologique pour les accidents....7-8

7.3.2 Construction 7-9

7.3.2.1 Évaluation des accidents et défaillances radiologiques pendant la construction....7-9

7.3.3 Exploitation et fermeture 7-10

7.3.3.1 Évaluation des principaux risques et accidents potentiels durant la phase d'exploitation 7-10

7.3.4 Matrice des risques d'accidents et de défaillances radiologiques 7-14

7.4 Accidents et défaillances classiques (non radiologiques)....7-14

7.4.1 Construction 7-14

7.4.1.1 Évaluation des accidents et des défaillances classiques possibles pendant la phase de construction 7-17

7.4.2 Exploitation et fermeture 7-20

7.4.3 Évaluation des risques d'accidents et de défaillances classiques pendant les phases d'exploitation et de fermeture....7-21

7.4.4 Matrice des risques d'accidents et de défaillances classiques....7-23

7.4.5 Atténuation des risques non radiologiques classiques 7-23

7.5 Préparation aux situations d'urgence....7-24

8.0 SOMMAIRE DES EFFETS CUMULATIFS 8-1

8.1 Introduction et démarche 8-1

8.2 Aménagements raisonnablement envisageables 8-2

8.2.1 Plan intégré décennal des Laboratoires de Chalk River 8-3

8.2.1.1 Petit réacteur modulaire 8-3

8.2.2 Projet de fermeture du réacteur NPD 8-7

8.2.3 Garnison Pétarada 8-7

8.3 Sommaire des effets cumulatifs 8-7

8.3.1 Environnement atmosphérique 8-7

8.3.1.1 Qualité de l'air 8-8

8.3.1.2 Gaz à effet de serre 8-9

8.3.2 Géologie et hydrogéologie 8-10

8.3.3 Environnement des eaux de surface 8-10

8.3.4 Environnement aquatique 8-13

8.3.5 Environnement terrestre 8-14

8.3.5.1 Chauves-souris 8-15

8.3.5.2 Tortue mouchetée 8-16

8.3.6 Radioactivité ambiante et santé de l'environnement 8-16

8.3.7 Santé humaine 8-18

8.3.8 Utilisation des terres et des ressources 8-18

8.3.9 Facteurs socioéconomiques 8-19

8.3.9.1 Marché du travail et développement économique 8-19

8.3.9.2 Services et infrastructure 8-20

8.3.9.3 Logement et hébergement 8-21

8.3.10 Intérêts autochtones 8-21

8.3.10.1 Utilisation traditionnelle des terres et des ressources 8-21

8.3.10.2 Facteurs socioéconomiques 8-22

8.3.11 Degré d'incertitude de l'évaluation 8-22

9.0 RÉSUMÉ DE L'IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 9-1

10.0 EFFETS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LE PROJET 10-1

10.1 Phénomènes météorologiques extrêmes 10-1

10.1.1 Fluctuations de température 10-2

10.1.2 Pluies extrêmes, fonte des neiges et inondation 10-3

10.1.3 Chute de neige abondante 10-5

10.1.4 Vents violents 10-6

10.2 Feux de forêt 10-8

10.3 Séismes 10-9

10.4 Changements climatiques 10-11

10.4.1 Tendances des changements climatiques mondiaux 10-11

10.4.2 Tendances actuelles et futures des changements climatiques 10-12

10.4.2.1 Tendances actuelles du climat 10-12

10.4.2.2 Conditions climatiques futures 10-12

10.4.3 Incidences des changements climatiques sur le projet d'IGDPS 10-14

10.5 Glaciation 10-15

10.6 Sommaire des caractéristiques de conception et des mesures d'atténuation du projet d'IGDPS 10-17

11.0 RÉSUMÉ DES PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI 11-1

11.1 Gestion des données 11-2

11.2 Gestion adaptative 11-2

11.3 Consultation et communication 11-4

12.0 CONCLUSIONS 12-1

13.0 RÉFÉRENCES 13-1

13.1 Section 1.0 Introduction 13-1

13.2 Section 2.0 Raison d'être du projet et solutions envisagées 13-4

13.3 Section 3.0 Description du projet 13-7

13.4 Section 4.0 Consultation de la population générale et des parties prenantes 13-10

13.5 Section 5.0 Effets environnementaux 13-11

13.5.1 Section 5.1 Méthode d'évaluation environnementale 13-11

13.5.2 Section 5.2 Environnement atmosphérique 13-12
13.5.3 Section 5.3 Environnement géologique et hydrogéologique 13-15
13.5.4 Section 5.4 Environnement des eaux de surface 13-20
13.5.5 Section 5.5 Environnement aquatique 13-25
13.5.6 Section 5.6 Environnement terrestre 13-29
13.5.7 Section 5.7 Analyse des effets résiduels - Radioactivité ambiante et santé de l'environnement 13-46
13.5.8 Section 5.8 Santé humaine 13-51
13.5.9 Section 5.9 Utilisation des terres et des ressources 13-54
13.5.10 Section 5.10 Facteurs socioéconomiques 13-57
13.6 Section 6.0 Intérêts des Autochtones 13-63
13.7 Section 7.0 Accidents et défaillances 13-67
13.8 Section 8.0 Sommaire des effets cumulatifs 13-68
13.9 Section 9.0 Résumé de l'importance des effets résiduels 13-70
13.10 Section 10.0 Effets de l'environnement sur le projet 13-70
13.11 Section 11.0 Résumé des programmes de surveillance et de suivi 13-73
13.12 Section 12.0 Conclusions 13-73
14.0 GLOSSAIRE, ACRONYMES, ABRÉVIATIONS ET UNITÉS DE MESURE 14-1
14.1 Glossaire 14-1
14.2 Sigles, acronymes, abréviations et symboles 14-13
14.3 Unités de mesure 14-19

TABLEAUX

Tableau 2.2.1-1 : Classement et plan de gestion des déchets des LNC 2-2

Tableau 2.4.2-1 : Solutions évaluées pour le projet d'installation de gestion des déchets près de la surface 2-12

Tableau 2.5.1-1 : Critères D'évaluation Des Solutions Envisagées 2-13

Tableau 2.5.2-1 : Attributs de certaines installations de gestion des déchets près de la surface, au Canada et aux États-Unis, pour la gestion à long terme des déchets de faible activité 2-20

Tableau 2.5.2-2 : Évaluation des solutions envisagées – Type d'installation 2-28

Tableau 2.5.3-1 : Évaluation des solutions envisagées – Conception de l'installation 2-35

Tableau 2.5.4-1 : Évaluation des solutions envisagées – Conception de l'installation 2-42

Tableau 2.5.5-1 : Emplacements envisagés par les LNC pour la réalisation du projet 2-49

Tableau 2.5.5-2 : Évaluation des solutions envisagées – Choix du site 2-60

Tableau 2.5.7-1 : Évaluation des solutions envisagées – Solutions de rejet d'effluents (rejet dans les eaux de surface ou rejet combiné dans les eaux souterraines et dans les eaux de surface) 2-72

Tableau 2.5.7-2 : Évaluation des solutions envisagées – Solutions de rejet d'effluents (rejet dans le lac Perch ou rejet dans la rivière des Outaouais) 2-74

Tableau 2.5.8-1 : Évaluation des solutions envisagées – Type de rejet 2-79

Tableau 3.2.1-1 : Estimation de l'équipement nécessaire à la préparation du site et à construction de l'IGDPS 3-11

Tableau 3.2.2-1 : Estimation de l'équipement classique nécessaire à l'exploitation 3-16

Tableau 3.3.1-1 : Types et volumes de déchets 3-25

Tableau 3.3.1-2 : Inventaire de référence et inventaire autorisé de l'IGD 3-28

Tableau 3.3.1-3 : Inventaire de produits non radiologiques de l'IGDPS au moment de la fermeture 3-30

Tableau 3.3.3-1 : Limites de concentration de radionucléides dans les déchets placés dans l'IGDPS 3-32

Tableau 3.3.3-2 : Limites de débit de dose et moyens de manipulation et de transfert 3-32

Tableau 3.4.1-1 : Besoins estimatifs de matériaux pour le revêtement de base du monticule de confinement artificiel 3-56

Tableau 3.4.1-2 : Besoins estimatifs de matériaux pour la couverture définitive du monticule de confinement artificiel – Phase 1 3-56

Tableau 3.4.2-1 : Volumes annuels moyens d'eaux usées produites pendant la durée de vie du monticule de confinement artificiel 3-59

Tableau 3.4.2-2 : Concentrations de radionucléides dans les eaux usées et objectifs de rejet d'effluents 3-61

Tableau 3.4.2-3 : Concentrations de constituants non radioactifs dans les rejets d'eaux usées et d'effluents visés 3-62

Tableau 3.4.6-1 : Résumé des besoins en main-d'œuvre pendant la construction et l'exploitation de l'installation de gestion des déchets près de la surface 3-80

Tableau 4.2.2-1 : Webinaires sur le projet d'installation de gestion des déchets près de la surface jusqu'à maintenant 4-22

Tableau 4.2.2-1 : Dates et lieux des séances d'information publiques 4-23

Tableau 4.2.9-1 : Tirages des journaux 4-31

Tableau 4.2.10-1 : Renseignements sur les comptes de médias sociaux des Laboratoires Nucléaires Canadiens 4-32

Tableau 4.2.14-1 : Comparaison des sujets 4-34

Tableau 4.3.1-1 : Résumé des intérêts exprimés durant les activités de consultation de la population qui ont influencé la portée de l'évaluation environnementale 4-35

Tableau 4.3.2-1 : Intégration des principales questions d'intérêt public à l'ébauche d'étude d'impact environnemental 4-39

Tableau 5.1.2-1 : Composantes valorisées sélectionnées pour l'évaluation des effets 5-4

Tableau 5.2.1-1 : Résumé des enjeux soulevés au cours des consultations, qui ont influencé la portée de l'évaluation sur la qualité de l'air 5-33

Tableau 5.2.1-2 : Composantes valorisées pour l'évaluation de la qualité de l'air e 5-34

Tableau 5.2.1-3 : Paramètres d'évaluation et indicateurs de mesure pour l'évaluation de la qualité de l'air 5-34

Tableau 5.2.1-4 : Critères provinciaux et fédéraux de réglementation de la qualité de l'air 5-43

Tableau 5.2.1-5 : Émissions atmosphériques totales pour les industries à moins de 25 km de la zone d'étude locale 5-45

Tableau 5.2.1-6 : Emplacement des stations de surveillance atmosphérique 5-46

Tableau 5.2.1-7 : Valeurs de la qualité de l'air ambiant (90e percentile ou seulement la moyenne pour les données annuelles) 5-52

Tableau 5.2.1-8 : Analyse des voies de contamination pour la composante valorisée de la qualité de l'air 5-55

Tableau 5.2.1-9 : Résumé des taux moyens d'émission au cours de la phase de construction 5-61

Tableau 5.2.1-10 : Résumé des taux maximums d'émission au cours de la phase de construction 5-62

Tableau 5.2.1-11 : Résumé des taux moyens d'émission au cours de la phase d'exploitation 5-63

Tableau 5.2.1-12 : Résumé des taux maximums d'émission au cours de la phase d'exploitation 5-64

Tableau 5.2.1-13 : Sources d'émission et contaminants non inclus dans l'évaluation 5-65

Tableau 5.2.1-14 : Concentrations à la limite de la zone d'étude locale pour les scénarios de référence et d'application 5-67

Tableau 5.2.1-15 : Critères d'évaluation pour le classement des effets résiduels prévus sur la qualité de l'air 5-73

Tableau 5.2.1-16 : Classement des effets négatifs résiduels prévus sur la qualité de l'air pour le scénario d'application 5-76

Tableau 5.2.1-17 : Programmes de surveillance environnementale et de suivi sur la qualité de l'air 5-78

Tableau 5.2.1-18 : Résumé des effets négatifs résiduels prévus pour les composantes valorisées de la qualité de l'air 5-81

Tableau 5.2.2-1 : Résumé des enjeux soulevés au cours des consultations, qui ont influencé la portée de l'évaluation des gaz à effet de serre 5-84

Tableau 5.2.2-2 : Composantes valorisées pour l'évaluation des gaz à effet de serre 5-85

Tableau 5.2.2-3 : Paramètres d'évaluation et indicateurs de mesure pour l'évaluation des gaz à effet de serre 5-85

Tableau 5.2.2-4 : Émissions de référence des gaz à effet de serre 5-88

Tableau 5.2.2-5 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées des émissions de gaz à effet de serre 5-90

Tableau 5.2.2-6 : Catégories de sources figurant dans l'évaluation des gaz à effet de serre 5-92

Tableau 5.2.2-7 : Sommaire des émissions annuelles de gaz à effet de serre pendant la phase de construction 5-93

Tableau 5.2.2-8 : Sommaire des émissions annuelles de gaz à effet de serre pendant la phase d'exploitation 5-93

Tableau 5.2.2-9 : Sources d'émissions de GES et contaminants non inclus dans l'évaluation 5-94

Tableau 5.2.2-10 : Comparaison des émissions de gaz à effet de serre du projet d'IGDPS avec les émissions totales de l'Ontario et du Canada 5-95

Tableau 5.2.2-11 : Critères d'évaluation pour le classement des effets résiduels indésirables prévus concernant les gaz à effet de serre 5-98

Tableau 5.2.2-12 : Classement des effets négatifs résiduels prévus sur les gaz à effet de serre pour le scénario d'application 5-99

Tableau 5.2.2-13 : Programmes de surveillance et de suivi des émissions de gaz à effet de serre 5-101

Tableau 5.2.2-14 : Résumé des effets résiduels indésirables prévus pour la composante valorisée des émissions de gaz à effet de serre 5-103

Tableau 5.3.1-1 : Composantes valorisées sélectionnées pour l'évaluation de la géologie 5-107

Tableau 5.3.1-2 : Indicateurs de mesure pour l'évaluation de la géologie 5-107

Tableau 5.3.1-3 : Ordre de sols dominants dans la zone d'étude locale 5-140

Tableau 5.3.1-4 : Analyse de voies de contamination pour les composantes valorisées géologiques 5-147

Tableau 5.3.2-1 : Résumé des enjeux soulevés pendant les activités de consultation qui ont influencé la portée de l'évaluation hydrogéologique 5-162

Tableau 5.3.2-2 : Composantes valorisées pour l'évaluation hydrogéologique 5-163

Tableau 5.3.2-3 : Paramètres d'évaluation et indicateurs de mesure pour l'évaluation hydrogéologique 5-163

Tableau 5.3.2-4 : Données contextuelles sur la qualité des composés inorganiques de l'eau des puits du PSES à l'est de la crête de la zone d'étude du site 5-185

Tableau 5.3.2-5 : Données du Programme de surveillance des eaux souterraines pour le puits FR-3 (Bq/L), 2005 à 2016 5-187

Tableau 5.3.2-6 : Données du Programme de surveillance des eaux souterraines pour le puits GD-42 (Bq/L), 2011 à 2016 5-188

Tableau 5.3.2-7 : Analyse des voies de contamination des composantes valorisées hydrogéologiques 5-199

Tableau 5.3.2-8 : Programmes de surveillance et de suivi de l'hydrogéologie....5-221

Tableau 5.3.2-9 : Résumé des effets résiduels indésirables prévus sur les composantes valorisées hydrogéologiques....5-224

Tableau 5.4.1-1 : Résumé des enjeux soulevés durant les consultations, qui ont influencé la portée de l'évaluation de l'hydrologie....5-228

Tableau 5.4.1-2 : Composantes valorisées dans le cas de l'évaluation hydrologique 5-229

Tableau 5.4.1-3 : Indicateurs de mesure de l'évaluation hydrologique....5-229

Tableau 5.4.1-4 : Résumé du débit de la rivière des Outaouais au barrage hydroélectrique de Des-Joachims et données sur le niveau d'eau à Pembroke (1950-2016)....5-235

Tableau 5.4.1-5 : Altitudes et zones des déversoirs des sous-bassins du ruisseau Perch 5-236

Tableau 5.4.1-6 : Hydrologie du Lac Perch pour les affluents (sous-bassins 1-5) et pour l'émissaire d'après le bilan hydrologique annuel moyen (1969-1980)....5-240

Tableau 5.4.1-7 : Débits mensuels moyens du ruisseau Perch (m^3/sec), 2009 à 2015 5-245

Tableau 5.4.1-8 : Résultats du modèle hydrologique pour les conditions de base dans le bassin versant nord 5-248

Tableau 5.4.1-9 : Résultats du modèle hydrologique pour les conditions de base dans le bassin versant sud....5-248

Tableau 5.4.1-10 : Résultats du modèle hydrologique pour les conditions de base dans le bassin versant ouest....5-248

Tableau 5.4.1-11 : Résultats du modèle hydrologique pour les conditions de base dans le bassin versant est....5-248

Tableau 5.4.1-12 : Résultats du modèle hydrologique pour les conditions de base sur l'ensemble du site ..5-251

Tableau 5.4.1-13 : Évaluation des voies de contamination pour les composantes valorisées de l'hydrologie 5-257

Tableau 5.4.1-14 : Résultats du modèle hydrologique pour les conditions de base et les activités de la phase 1 de l'IGDPS....5-264

Tableau 5.4.1-15 : Résultats du modèle hydrologique pour le BGES n°1 durant la phase post-aménagement contrôlée 5-265

Tableau 5.4.1-16 : Résultats du modèle hydrologique pour le BGES n°2 durant la phase post-aménagement contrôlée 5-265

Tableau 5.4.1-17 : Résultats du modèle hydrologique pour le BGES n°3 durant la phase post-aménagement contrôlée 5-265

Tableau 5.4.1-18 : Résultats du modèle hydrologique pour les conditions post-fermeture de l'IGDPS....5-266

Tableau 5.4.1-19 : Comparaison des débits de pointe avant et après l'aménagement de l'IGDPS....5-266

Tableau 5.4.1-20 : Programmes de surveillance et de suivi applicable à l'hydrologie 5-267

Tableau 5.4.1-21 : Sommaire des effets résiduels négatifs prévus pour les composantes valorisées de l'hydrologie 5-269

Tableau 5.4.2-1 : Résumé des enjeux circonscrits durant les consultations, et ayant influencé la portée de l'évaluation de l'hydrologie 5-272

Tableau 5.4.2-2 : Composantes valorisées pour l'évaluation de la qualité des eaux de surface 5-273

Tableau 5.4.2-3 : Indicateurs de mesure pour l'évaluation de la qualité des eaux de surface 5-273

Tableau 5.4.2-4 : Résumé des résultats de la surveillance de la qualité des eaux de surface de la rivière des Outaouais de 2010 à 2018 à la prise d'eau des LCR 5-278

Tableau 5.4.2-5 : Résumé des bases de référence existantes pour la qualité des eaux de surface dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch et des valeurs repères des risques pour les paramètres non radiologiques 5-281

Tableau 5.4.2-6 : Résumé des bases de référence existantes pour la qualité des eaux de surface dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch et concentrations sans effets observables pour les paramètres radiologiques 5-283

Tableau 5.4.2-7 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées de la qualité des eaux de surface - Construction, exploitation, fermeture et post-fermeture 5-285

Tableau 5.4.2-8 : Résultats de la modélisation de la qualité des eaux de surface pour le cadmium 5-311

Tableau 5.4.2-9 : Résultats de la modélisation de la qualité des eaux de surface pour l'argent 5-312

Tableau 5.4.2-10 : Résultats de la modélisation de la qualité des eaux de surface pour le cobalt 5-313

Tableau 5.4.2-11 : Résultats de la modélisation de la qualité des eaux de surface pour le strontium 5-314

Tableau 5.4.2-12 : Résultats de la modélisation de la qualité des eaux de surface pour le césium 137 5-314

Tableau 5.4.2-13 : Résultats de la modélisation de la qualité des eaux de surface pour le chlorure 5-315

Tableau 5.4.2-14 : Résultats de la modélisation de la qualité des eaux de surface pour le bêta total 5-316

Tableau 5.4.2-15 : Résultats de la modélisation de la qualité des eaux de surface pour le sulfate 5-317

Tableau 5.4.2-16 : Programmes de surveillance et de suivi pour la qualité des eaux de surface 5-319

Tableau 5.4.2-17 : Sommaire des effets résiduels négatifs prévus pour la composante valorisée de la qualité des eaux de surface 5-323

Tableau 5.5.1-1 : Sommaire des points d'intérêt soulevés pendant les consultations et ayant influencé la portée de l'évaluation de la biodiversité aquatique 5-326

Tableau 5.5.2-1 : Composantes valorisées pour l'évaluation de la biodiversité aquatique 5-328

Tableau 5.5.2-2 : Paramètres d'évaluation et indicateurs de mesure pour l'évaluation de la biodiversité aquatique 5-329

Tableau 5.5.4-1 : Répartition des espèces focales dans les cours d'eau et les plans d'eau du site des LCR 5-341

Tableau 5.5.4-1 : Sommaire des longueurs et des coefficients de condition des barbottes brunes pêchées dans le lac Perch en 1981, 1997, 2003 et 2018 5-345

Tableau 5.5.5-1 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées de la biodiversité aquatique 5-353

Tableau 5.6.1-1 : Résumé des questions soulevées lors des consultations qui ont influé sur la portée de l'évaluation de la biodiversité terrestre....5-378

Tableau 5.6.2-1 : Composantes valorisées pour l'évaluation de la biodiversité terrestre....5-381

Tableau 5.6.2-2 : Paramètres d'évaluation et indicateurs de mesure pour l'évaluation de la biodiversité terrestre....5-387

Tableau 5.6.4-1 : Disponibilité des communautés de végétaux dans les conditions présentes....5-400

Tableau 5.6.4-2 : Stades de développement des communautés végétales forestières par type de forêt dans la ZER et la ZEL (scénario de référence)....5-408

Tableau 5.6.4-3 : Disponibilité des habitats pour les oiseaux migrateurs (scénario de référence)....5-410

Tableau 5.6.4-4 : Disponibilité de l'habitat de reproduction pour la paruline du Canada dans le scénario de référence....5-418

Tableau 5.6.4-5 : Disponibilité d'habitats de reproduction pour les engoulevents bois-pourri dans le scénario de référence....5-427

Tableau 5.6.4-6 : Disponibilité de l'habitat de reproduction pour le pioui de l'Est dans le scénario de référence....5-436

Tableau 5.6.4-7 : Disponibilité d'habitats de reproduction pour la paruline à ailes dorées dans le scénario de référence....5-442

Tableau 5.6.4-8 : Habitat de reproduction disponible pour la grive des bois dans le scénario de référence....5-450

Tableau 5.6.4-9 : Habitat servant aux chauves-souris comme gîtes de maternité et de repos disponible dans le scénario de référence....5-457

Tableau 5.6.4-10 : Habitat essentiel et habitat éventuellement disponible pour la tortue mouchetée dans le scénario de référence....5-467

Tableau 5.6.4-11 : Enquête sur les tortues mouchetées dans les zones d'étude locale et régionale, de 2009 à 2018....5-470

Tableau 5.6.4-12 : Habitat d'été disponible pour le papillon monarque dans le scénario de référence....5-488

Tableau 5.6.5-1 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées de la biodiversité terrestre....5-499

Tableau 5.6.5-2 : Interaction entre les voies de contamination primaires et les composantes valorisées de la biodiversité terrestre....5-525

Tableau 5.6.6-1 : Définitions des catégories d'effets servant à classer les effets résiduels prévus sur les composantes valorisées de la biodiversité terrestre....5-530

Tableau 5.6.7-1 : Changements en matière de disponibilité de communautés de végétaux dans le scénario d'application....5-534

Tableau 5.6.7-2 : Changements dans l'état des écosystèmes (mesures fondées sur la couverture forestière mature) dans le scénario d'application....5-542

Tableau 5.6.7-3 : Classement des effets résiduels sur les indicateurs des communautés de végétaux dans le scénario d'application....5-544

Tableau 5.6.7-4 : Changements dans la disponibilité des habitats de reproduction de la paruline du Canada dans le scénario d'application....5-547

Tableau 5.6.7-5 : Classement des effets résiduels sur la paruline du Canada dans le scénario d'application 5-554

Tableau 5.6.7-6 : Changements dans la disponibilité des habitats de reproduction de l'engoulevent bois-pourri dans le scénario d'application 5-557

Tableau 5.6.7-7 : Description des effets résiduels sur l'engoulevent bois-pourri dans le scénario d'application 5-564

Tableau 5.6.7-8 : Changements dans la disponibilité de l'habitat de reproduction du pioui de l'Est dans le scénario d'application 5-566

Tableau 5.6.7-9 : Classement des effets résiduels sur le pioui de l'Est dans le scénario d'application 5-574

Tableau 5.6.7-10 : Changements dans la disponibilité des habitats de reproduction de la paruline à ailes dorées dans le scénario d'application 5-576

Tableau 5.6.7-11 : Description des effets résiduels sur la paruline à ailes dorées dans le scénario d'application 5-584

Tableau 5.6.7-12 : Changements dans la disponibilité de l'habitat de reproduction de la grive des bois dans le scénario d'application 5-587

Tableau 5.6.7-13 : Description des effets résiduels sur la grive des bois dans le scénario d'application 5-594

Tableau 5.6.7-14 : Changements dans la disponibilité de l'habitat potentiel de repos et de maternité constitué d'arbres-gîtes pour les chauves-souris dans le scénario d'application 5-596

Tableau 5.6.7-15 : Nombre estimatif d'arbres-gîtes convenables dans la zone d'étude du site et la zone d'étude régionale 5-597

Tableau 5.6.7-16 : Données de la zone d'étude du site sur le taux d'occupation du peuplement forestier et les gîtes de maternité convenables des espèces de chauves-souris en péril 5-599

Tableau 5.6.7-17 : Classement des effets résiduels sur les chauves-souris dans le scénario d'application .5-607

Tableau 5.6.7-18 : Changements dans la disponibilité de l'habitat essentiel et potentiel de la tortue mouchetée dans le scénario d'application 5-610

Tableau 5.6.7-19 : Description des effets résiduels sur la tortue mouchetée dans le scénario d'application 5-623

Tableau 5.6.7-20 : Description des effets résiduels sur la couleuvre tachetée dans le scénario d'application 5-630

Tableau 5.6.7-21 : Changements dans la disponibilité de l'habitat d'été du monarque dans le scénario d'application 5-632

Tableau 5.6.7-22 : Description des effets résiduels sur le monarque dans le scénario d'application 5-640

Tableau 5.6.8-1 : Programmes de surveillance et de suivi de la biodiversité terrestre 5-645

Tableau 5.6.9-1 : Sommaire des effets résiduels néfastes prévus sur les composantes valorisées de la biodiversité terrestre 5-653

Tableau 5.7.1-1 : Sommaire des questions soulevées au cours des activités de consultation qui ont influencé la portée de l'évaluation de la santé écologique 5-659

Tableau 5.7.2-1 : Composantes valorisées et espèces indicatrices pour l'évaluation de la santé écologique 5-661

Tableau 5.7.2-2 : Paramètre d'évaluation et indicateurs de mesure pour l'évaluation de la santé de l'environnement 5-666

Tableau 5.7.4-1 : Rejets annuels d'effluents des Laboratoires de Chalk River de 2014 à 2018 5-677

Tableau 5.7.4-2 : Sommaire du programme de surveillance environnementale des Laboratoires de Chalk River 5-685

Tableau 5.7.4-3 : Dose gamma ambiante annuelle mesurée par dosimètres thermoluminescents 5-687

Tableau 5.7.4-4 : Dose annuelle de gaz rares mesurée au moyen de détecteurs de rayonnement gamma (µSv) 5-689

Tableau 5.7.4-5 : Dose annuelle moyenne de gaz rares aux Laboratoires de Chalk River comparée à la dose gamma ambiante 5-690

Tableau 5.7.4-6 : Concentration moyenne annuelle de tritium dans l'air (Bq/m^3) 5-691

Tableau 5.7.4-7 : Concentration moyenne annuelle de carbone-14 dans l'air (Bq/m^3) 5-692

Tableau 5.7.4-8 : Radioactivité (Bq/L) dans les eaux de surface près de la zone d'étude du site 5-695

Tableau 5.7.4-9 : Radioactivité moyenne (Bq/L) dans la rivière des Outaouais, en amont et en aval des Laboratoires de Chalk River 5-696

Tableau 5.7.4-10 : Radioactivité dans les puits de référence près de la zone d'étude du site (Bq/L) 5-698

Tableau 5.7.4-11 : Radioactivité dans les échantillons d'eau interstitielle du marais Est lors du contrôle de 2012 (Bq/L) 5-703

Tableau 5.7.4-12 : Lieux d'échantillonnage des sédiments du lac Perch 5-709

Tableau 5.7.4-13 : Concentrations moyennes de radionucléides dans les sédiments de la rivière des Outaouais (Bq/kg poids sec) 5-711

Tableau 5.7.4-14 : Radioactivité (Bq/kg en poids frais) dans les poissons échantillonnés provenant du lac Chalk 5-715

Tableau 5.7.4-15 : Radioactivité (Bq/kg en poids frais) dans les poissons échantillonnés dans la rivière des Outaouais 5-716

Tableau 5.7.4-16 : Dose de rayonnement dans les poissons du marais Est, du ruisseau Perch et du lac Perch 5-717

Tableau 5.7.4-17 : Radioactivité dans les poissons du lac Perch 5-718

Tableau 5.7.4-18 : Analyse du spectre gamma des poissons du lac Perch 5-719

Tableau 5.7.4-19 : Radioactivité présente dans les os de gros gibier (Bq/kg en poids frais) 5-720

Tableau 5.7.4-20 : Radioactivité présente dans la chair de gros gibier (Bq/kg en poids frais) 5-720

Tableau 5.7.4-21 : Tritium libre dans l'eau dans les produits végétaux (Bq/kg en poids frais) 5-722

Tableau 5.7.4-22 : Tritium lié aux composés organiques dans les produits végétaux (Bq/kg en poids frais) 5-723

Tableau 5.7.4-23 : Activité bêta totale dans les produits végétaux (Bq/kg en poids frais) 5-724

Tableau 5.7.4-24 : Activité alpha totale dans les produits végétaux (Bq/kg en poids frais) 5-725

Tableau 5.7.4-25 : Césium-137 dans les produits végétaux (Bq/kg en poids frais) 5-726

Tableau 5.7.4-26 : Concentration moyenne de radioactivité dans le lait (Bq/L) provenant de la crèmerie de Pembroke 5-729

Tableau 5.7.5-1 : Analyse des voies de contamination pour la radioactivité ambiante et les composantes valorisées de la santé de l'environnement 5-733

Tableau 5.7.6-1 : Radionucléides évalués dans le rapport d'analyse de la sûreté 5-742

Tableau 5.7.6-2 : Concentrations maximales de radionucléides dans l'effluent traité 5-744

Tableau 5.7.6-3 : Radionucléides évalués dans le cadre de l'analyse de la sûreté après la fermeture 5-747

Tableau 5.7.6-4 : Concentrations atmosphériques de radionucléides et dose reçue par les travailleurs sur le site du MCA 5-751

Tableau 5.7.6-5 : Valeurs de référence des risques pour les paramètres non radiologiques dans les eaux de surface 5-760

Tableau 5.7.6-6 : Comparaison des valeurs de référence des risques aux concentrations maximales prévues dans les eaux de surface pour chaque paramètre pour tous les scénarios modélisés et emplacements 5-762

Tableau 5.7.7-1 : Incertitudes dans l'évaluation de la radioactivité ambiante et de la santé de l'environnement 5-766

Tableau 5.8.1-1 : Sommaire des domaines d'intérêts soulevés pendant les consultations et qui ont influencé la portée de l'évaluation des effets sur la santé humaine 5-778

Tableau 5.8.2-1 : Composantes valorisées pour l'évaluation des effets sur la santé humaine 5-779

Tableau 5.8.2-2 : Paramètres d'évaluation des risques pour la santé humaine et indicateurs de mesure 5-780

Tableau 5.8.4-1 : Doses totales aux groupes critiques à l'extérieur des limites des Laboratoires de Chalk River d'après les résultats de la surveillance de l'environnement – 2014-2018 5-787

Tableau 5.8.5-1 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées en matière de santé humaine 5-789

Tableau 5.8.6-1 : Radionucléides évalués dans le Rapport d'analyse de la sûreté 5-795

Tableau 5.8.6-2 : Concentrations maximales de radionucléides dans les effluents traités 5-797

Tableau 5.8.6-3 : Taux de production de gaz radioactifs et doses reçues par les travailleurs pendant l'exploitation normale 5-799

Tableau 5.8.6-4 : Radionucléides évalués dans le cadre de l'Évaluation de la sûreté après la fermeture 5-801

Tableau 5.8.6-5 : Récepteurs et caractéristiques d'exposition 5-805

Tableau 5.8.6-6 : Doses calculées pour les travailleurs représentatifs du projet d'IGDPS pendant l'exploitation normale 5-806

Tableau 5.8.6-7 : Choix des lignes directrices fondées sur la santé pour les paramètres non radiologiques dans les eaux de surface 5-816

Tableau 5.8.6-8 : Comparaison entre les lignes directrices fondées sur la santé et les concentrations maximales prévues dans les eaux de surface pour chaque paramètre et tous les scénarios et emplacements modélisés 5-818

Tableau 5.8.7-1 : Incertitudes dans l'évaluation des effets sur la santé humaine 5-820

Tableau 5.9.1-1 : Résumé des enjeux soulevés pendant les consultations, qui ont influencé la portée de l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources 5-828

Tableau 5.9.2-1 : Composantes valorisées aux fins de l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources 5-830

Tableau 5.9.2-2 : Paramètres d'évaluation et indicateurs de mesure associés à l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources 5-831

Tableau 5.9.4-1 : Désignations de terres de la Couronne dans la zone d'étude du site et les zones d'étude régionales et locales 5-838

Tableau 5.9.4-2 : Saisons de pêche par zone de gestion des pêches dans les zones d'étude locale et régionale (2019) 5-845

Tableau 5.9.4-3 : Saisons de chasse à l'arme à feu pour les chasseurs résidents dans l'unité de gestion de la faune 48 (2019-2020) 5-846

Tableau 5.9.4-4 : Données sur la chasse à l'orignal et les résidents pratiquant la chasse à l'orignal dans l'unité de gestion de la faune 48 (2008-2017) 5-846

Tableau 5.9.4-5 : Données sur la chasse au cerf et les résidents pratiquant la chasse au cerf dans l'unité de gestion de la faune 48 (2008-2017) 5-847

Tableau 5.9.4-6 : Résidents et non-résidents qui pratiquent la chasse à l'ours et prélèvements dans l'unité de gestion de la faune 48 (2012 à 2017) 5-847

Tableau 5.9.5-1 : Analyse des voies de contamination pour les CV de l'utilisation des terres et des ressources 5-863

Tableau 5.10.1-1 : Sommaire des enjeux soulevés lors des activités de consultation et pris en compte pour la définition de la portée de l'évaluation socioéconomique 5-872

Tableau 5.10.2-1 : Composantes valorisées pour l'évaluation socioéconomique 5-873

Tableau 5.10.2-2 : Paramètres d'évaluation et indicateurs de mesure pour l'évaluation socioéconomique 5-874

Tableau 5.10.4-1 : Population et caractéristiques démographiques de la ZEL, de la ZER et des provinces de l'Ontario et du Québec 5-885

Tableau 5.10.4-2 : Caractéristiques choisies du marché du travail (2016) 5-888

Tableau 5.10.4-3 : Revenu personnel et familial selon la source de revenus (2015) 5-891

Tableau 5.10.4-4 : Dépenses et revenus des administrations dans la zone d'étude locale (années) 5-894

Tableau 5.10.5-1 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées socioéconomiques 5-901

Tableau 5.10.8-1 : Critères d'évaluation pour le classement des effets résiduels nuisibles prévus sur les composantes valorisées socioéconomiques 5-918

Tableau 5.10.8-2 : Évaluation des effets résiduels prévus sur le marché du travail et le développement économique dans le scénario d'application 5-920

Tableau 5.10.8-3 : Évaluation des effets résiduels prévus sur le marché du travail et le développement économique dans le scénario des ARE 5-920

Tableau 5.10.8-4: Évaluation des effets résiduels prévus sur le logement commercial dans le scénario d'application 5-921

Tableau 5.10.8-5: Évaluation des effets résiduels prévus sur le logement commercial dans le scénario des ARE 5-921

Tableau 5.10.8-6: Évaluation des effets résiduels prévus sur le transport et la circulation dans le scénario d'application 5-922

Tableau 5.10.8-7: Évaluation des effets résiduels prévus sur le transport et la circulation dans le scénario des ARE 5-922

Tableau 5.10.8-8: Évaluation des effets résiduels prévus sur les services d'urgence dans le scénario d'application 5-923

Tableau 5.10.8-9: Évaluation des effets résiduels prévus sur les services d'urgence dans le scénario des ARE 5-924

Tableau 5.10.10-1 : Sommaire des effets résiduels prévus sur les composantes valorisées socioéconomiques 5-927

Tableau 6.2.2 : Communautés et organisations autochtones recensées 6-6

Tableau 6.2.3-1 : Modes de consultation spécifiques du projet 6-8

Tableau 6.2.4-1 : Consultation et participation des communautés et organisations autochtones recensées 6-15

Tableau 6.2.4-2 : Récapitulation des consultations avec les Algonquins de l'Ontario (ADO) 6-21

Tableau 6.2.4-3 : Récapitulation des consultations avec la Première Nation des Algonquins de Pikwakanagan 6-34

Tableau 6.2.4-4 : Récapitulation des consultations avec la Nation métisse de l'Ontario (NMO) (en anglais seulement) 6-49

Tableau 6.2.4-5 : Récapitulation des consultations avec le Conseil tribal de la Nation algonquine Anishinabeg 6-57

Tableau 6.2.4-6 : Récapitulation des consultations avec la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg 6-66

Tableau 6.2.4-7 : Récapitulation des consultations avec la Première Nation de Kebaowek 6-71

Tableau 6.2.4-8 : Récapitulation des consultations avec le coordonnateur du processus pour les Premières Nations visées par les Traités Williams 6-76

Tableau 6.2.4-9 : Récapitulation des consultations avec la Première Nation d'Alderville 6-78

Tableau 6.2.4-10 : Récapitulation des consultations avec la Première Nation de Beausoleil 6-82

Tableau 6.2.4-11 : Récapitulation des consultations avec la Première Nation des Chippewas de Georgina Island 6-86

Tableau 6.2.4-12 : Récapitulation des consultations avec la Première Nation des Chippewas de Rama 6-90

Tableau 6.2.4-13 : Récapitulation des consultations avec la Première Nation de Curve Lake 6-94

Tableau 6.2.4-14 : Récapitulation des consultations avec la Première Nation de Hiawatha 6-100

Tableau 6.2.4-15 : Récapitulation des consultations avec la Première Nation des Mississaugas de Scugog Island 6-105

Tableau 6.2.4-16 : Récapitulation des consultations avec la Nation Anishinabek 6-109

Tableau 6.2.4-17 : Récapitulation des consultations avec le Secrétariat de la Nation algonquine 6-114

Tableau 6.2.4-18 : Récapitulation des consultations avec les Mohawks de la baie de Quinte (MBQ).....6-117

Tableau 6.3.1-1 : Tableau à codes de couleur pour la comparaison des composantes valorisées 6-124

Tableau 6.3.2-1 : Comparaison entre les composantes valorisées proposées par les Autochtones et les composantes valorisées retenues par les Laboratoires Nucléaires Canadiens 6-126

Tableau 6.4.1-1 : Résumé des domaines d'intérêt circonscrits au cours des activités de consultation qui ont influencé la portée de l'évaluation de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources 6-132

Tableau 6.4.2-1 : Composantes valorisées dans l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources.....6-134

Tableau 6.4.2-2 : Paramètres d'évaluation et indicateurs de mesure de l'évaluation de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources 6-135

Tableau 6.4.5-1 : Analyse des voies de contamination des composantes valorisées applicables à l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources 6-158

Tableau 7.2.1-1 : Liste des principaux risques/événements initiateurs hypothétiques et scénarios potentiels applicables à l'installation de gestion des déchets près de la surface 7-3

Tableau 7.2.2-1 : Matrice des risques 7-6

Tableau 7.2.2-2 : Lignes directrices pour l'interprétation du classement des risques 7-6

Tableau 7.2.2-3 : Estimés de fréquence 7-6

Tableau 7.2.2-4 : Estimés de gravité.....7-7

Tableau 7.3.1-1 : Critères d'acceptation des doses en cas d'accident.....7-9

Tableau 7.3.2-1 : Évaluation des principaux accidents et défaillances radiologiques susceptibles de se produire pendant la construction.....7-9

Tableau 7.3.3-1 : Évaluation des principaux accidents et défaillances radiologiques susceptibles de se produire pendant l'exploitation 7-10

Tableau 7.3.4-1 : Matrice des risques d'accidents et de défaillances radiologiques 7-14

Tableau 7.4.1-1 : Évaluation des accidents et défaillances classiques susceptibles de se produire durant la phase de construction.....7-18

Tableau 7.4.3-1 : Évaluation des risques d'accidents et de défaillances classiques pendant les phases d'exploitation et de fermeture.....7-21

Tableau 7.4.4-1 : Matrice des risques d'accidents et de défaillances classiques.....7-23

Tableau 8.2-1 : Aménagements raisonnablement envisageables pris en compte dans l'évaluation 8-2

Tableau 9-1: Résumé des effets résiduels prévus sur les composantes valorisées et leur importance - Scénario d'application et scénario des aménagements raisonnablement envisageables 9-3

Tableau 10.4.2-1 : Moyenne prévue par modèle et normale climatique pour le projet d'IGDPS à moyen terme — 2041 à 2070 10-13

Tableau 10.4.2-2 : Moyenne prévue par modèle et normale climatique pour le projet d'IGDPS à longue échéance — 2070 à 2100 10-13

Tableau 10.4.2-3 : Climat prévu à moyen terme, à longue échéance et à long terme 10-14

Tableau 10.6-1 : Facteurs environnementaux qui peuvent avoir une incidence sur le projet d'IGDPS, et mesures d'atténuation connexes 10-17

Tableau 11.0-1 : Programmes de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale proposés pour le projet d'IGDPS 11-5

Tableau 14.1-1 : Glossaire des termes 14-1

Tableau 14.2-1 : Liste des sigles, acronymes, abréviations et symboles 14-13

Tableau 14.3-1 : Liste des unités 14-19

FIGURE

Figure 1.0-1 : Emplacement de l'installation de gestion de déchets près de la surface 1-3

Figure 1.2-1 : Localisation générale du site des Laboratoires de Chalk River 1-9

Figure 1.3-1 : Modèle OGEE (organisme gouvernemental exploité par un entrepreneur) appliqué par les Laboratoires Nucléaires Canadiens et Énergie atomique du Canada limitée 1-13

Figure 1.3-2 : Organigramme des Laboratoires Nucléaires Canadiens pour le projet d'installation de gestion des déchets près de la surface 1-15

Figure 1.5-1 : Structure du document d'étude d'impact environnemental 1-23

Figure 2.2-1 : Résumé du flux des déchets des LNC 2-4

Figure 2.2-2 : Catégories de déchets entreposés aux Laboratoires nucléaires canadiens, par volume, en 2015 et en 2100 (prévisions) 2-5

Figure 2.5.5-1 : Emplacements envisagés par les LNC pour la réalisation du projet 2-47

Figure 2.5.5-2 : Différents emplacements évalués pour la réalisation du projet d'installation de gestion des déchets près de la surface 2-53

Figure 3.1.1-1 : Aménagement du site de l'installation de gestion des déchets près de la surface 3-7

Figure 3.2.1-1 : Emplacements des dynamitages 3-13

Figure 3.3.1-1 : Sources des déchets qui seront stockés dans l'IGDPS, par volume 3-22

Figure 3.3.1-2 : Décroissance radiologique de l'inventaire des déchets de l'Installation de gestion des déchets près de la surface 3-27

Figure 3.4.1-1 : Coupe transversale du monticule de confinement artificiel 3-35

Figure 3.4.1-2 : Phase 1 – Cellules et plan d'échelonnement 3-37

Figure 3.4.1-3 : Phase 2 - Cellules et plan d'échelonnement 3-38

Figure 3.4.1-4 : Coupe transversale du revêtement de base proposé 3-41

Figure 3.4.1-5 : Tracé de la voirie 3-43

Figure 3.4.1-6 : Phase 1 - Plan et zones d'entreposage temporaire et de réception et traitement des déchets 3-48
Figure 3.4.1-7 : Couvertures provisoires 3-50
Figure 3.4.1-8 : Section transversale de la couverture définitive proposée 3-52
Figure 3.4.1-9 : Plan définitif de nivellement et de drainage 3-55
Figure 3.4.4-1: Vue aérienne de l'UTEU 3-74
Figure 3.4.4-2 : Plan de gestion des eaux de surface 3-76
Figure 5.1.2-1 : Méthode d'évaluation environnementale des composantes valorisées avec paramètre d'évaluation 5-15
Figure 5.1.2-2 : Méthode d'évaluation environnementale des composantes valorisées sans paramètre d'évaluation 5-16
Figure 5.2.1 1 : Limites spatiales de l'évaluation de l'environnement atmosphérique 5-37
Figure 5.2.1-2 : Stations de surveillance de la qualité de l'air ambiant et installations déclarantes au titre de l'Inventaire national des rejets de polluants 5-49
Figure 5.3.1-1 : Limites spatiales choisies pour l'évaluation de la géologie et de l'hydrogéologie 5-109
Figure 5.3.1-2 : Niveaux d'eau des périodes archaïque et paléo 5-119
Figure 5.3.1-3 : Géologie du substrat rocheux régional 5-124
Figure 5.3.1-4 : Topographie régionale 5-125
Figure 5.3.1-5 : Géologie de surface régionale 5-127
Figure 5.3.1-6 : Topographie et drainage au site du projet d'installation de gestion des déchets près de la surface 5-128
Figure 5.3.1-7 : Topographie du substrat rocheux au site du projet d'installation de gestion des déchets près de la surface 5-129
Figure 5.3.1-8 : Carte d'isopaques - Superficie et épaisseur des dépôts meubles au site du projet d'IGDP 5-131
Figure 5.3.1-9 : Coupe transversale hydrostratigraphique avec élévation simulée de la nappe phréatique 5-133
Figure 5.3.1-10 : Carte d'isopaques - Superficie et épaisseur du till glaciaire au site du projet d'IGDPS 5-134
Figure 5.3.1-11 : Carte d'isopaques - Étendue et épaisseur de l'unité basale de sable et de gravier au site du projet d'IGDPS 5-136
Figure 5.3.1-12 : Carte d'isopaques - Étendue et épaisseur de l'unité de sable argileux au site du projet d'IGDPS 5-137
Figure 5.3.1-13 : Carte d'isopaques - Superficie et épaisseur de l'unité de sable médiane au site du projet d'IGDPS 5-138
Figure 5.3.1-14 : Carte d'isopaques - Étendue et épaisseur de l'unité interstratifiée de limon et de sable au site du projet d'IGDPS 5-139

Figure 5.3.1-15 : Carte d’isopaques - Superficie et épaisseur de l’unité de sable supérieure au site du projet d’IGDPS 5-141

Figure 5.3.1-16 : Ordre de sols dominants dans la zone d’étude locale 5-143

Figure 5.3.2-1A : Carte des niveaux piézométriques moyens de l'aquifère 5-166

Figure 5.3.2-1B : Carte des niveaux piézométriques élevés de l'aquifère 5-169

Figure 5.3.2-1C : Carte des niveaux piézométriques de l'aquifère, 26 avril 2018 5-170

Figure 5.3.2-2A : Plan et coupes transversales du MCA....5-171

Figure 5.3.2-2B : Plan et coupes transversales du MCA....5-173

Figure 5.3.2-2C : Plan et coupes transversales du MCA....5-175

Figure 5.3.2-2D : Plan et coupes transversales du MCA....5-177

Figure 5.3.2-3 Répartition de la conductivité hydraulique du substrat rocheux du site du projet d’IGDPS 5-181

Figure 5.3.2-4 : Activité bêta totale moyenne en profondeur en aval de la fosse à produits chimiques, en 2012 5-191

Figure 5.3.2-5 Activité bêta totale moyenne de l'aquifère en aval du puits de cuve du réacteur 2, en 2011 5-192

Figure 5.3.2-6 : Emplacement des puits de surveillance des eaux souterraines installés en 2016....5-195

Figure 5.3.2-7 : Résultats de la modélisation de l’écoulement des eaux souterraines - Scénario d’exploitation A....5-212

Figure 5.3.2-8 : Résultats de la modélisation de l’écoulement des eaux souterraines - Après la fermeture avec couverture artificielle compromise 5-213

Figure 5.3.2-9 : Résultats de la modélisation de l’écoulement des eaux souterraines - Après la fermeture avec couverture et revêtement artificiels compromis 5-214

Figure 5.3.2-10 Niveaux piézométriques simulés de l’aquifère - Modèle d’étalonnage et tous les scénarios prévus 5-215

Figure 5.4.1-1 : Limites spatiales choisies pour l’évaluation hydrologique et l’évaluation de la qualité des eaux de surface....5-231

Figure 5.4.1-2 : Bassins de drainage sur les terrains des Laboratoires de Chalk River 5-237

Figure 5.4.1-3 : Emplacements des stations de surveillance des eaux de surface et des déversoirs....5-243

Figure 5.4.1-4 : Débit mensuel moyen du ruisseau Perch, 2009 à 2015 5-246

Figure 5.4.1-5 : Bassins versants en conditions de base....5-249

Figure 5.4.1-6 : Bassins versants après la fermeture....5-253

Figure 5.4.2-1 : Diagramme conceptuel du débit des effluents de l’UTEU et des eaux de surface du bassin du lac Perch....5-309

Figure 5.5.3-1 : Limites spatiales choisies pour l’évaluation de l’environnement aquatique....5-331

Figure 5.5.4-1 : Valeurs historiques du coefficient de condition de la barbotte brune selon le genre (Yankovich, 2003) 5-346

Figure 5.5.4-2 : Pêches et Océans - Espèces aquatiques en péril, carte 7 montrant l'habitat du chevalier de rivière (jaune) 5-350

Figure 5.5.5-1 : Emplacement possible de la conduite d'évacuation des effluents et bathymétrie du lac Perch 5-367

Figure 5.6.3-1 : Limites spatiales choisies pour l'évaluation du milieu terrestre 5-391

Figure 5.6.4-1 : Disponibilité et distribution des communautés de végétaux dans la ZER - Scénario de référence 5-403

Figure 5.6.4-2 : Disponibilité et distribution des communautés de végétaux dans la ZEL et la ZES - Scénario de référence 5-405

Figure 5.6.4-3: Disponibilité et distribution de l'habitat des oiseaux migrateurs dans la ZER - Scénario de référence 5-413

Figure 5.6.4-4: Disponibilité et distribution de l'habitat des oiseaux migrateurs dans la ZEL et la ZES - Scénario de référence 5-415

Figure 5.6.4-5 : Disponibilité et distribution de l'habitat de la paruline du Canada dans la ZER - Scénario de référence 5-421

Figure 5.6.4-6 : Disponibilité et distribution de l'habitat de la paruline du Canada dans la ZEL et la ZES - Scénario de référence 5-423

Figure 5.6.4-7 : Disponibilité et distribution de l'habitat de l'engoulevent bois-pourri dans la ZER – Scénario de référence 5-431

Figure 5.6.4-8 : Disponibilité et distribution de l'habitat de l'engoulevent bois-pourri dans la ZEL et la ZES – Scénario de référence 5-433

Figure 5.6.4-9 : Disponibilité et distribution de l'habitat du pioui de l'Est dans la ZER – Scénario de référence 5-437

Figure 5.6.4-10 : Disponibilité et distribution de l'habitat du pioui de l'Est dans la ZEL et la ZES – Scénario de référence 5-439

Figure 5.6.4-11 : Disponibilité et distribution de l'habitat de la paruline à ailes dorées dans la ZER – Scénario de référence 5-445

Figure 5.6.4-12 : Présence et distribution de l'habitat de la paruline à ailes dorées dans la ZEL et la ZES – Scénario de référence 5-447

Figure 5.6.4-13 : Distribution de l'habitat de la grive des bois disponible dans la ZER - Scénario de référence 5-451

Figure 5.6.4-14 : Distribution de l'habitat de la grive des bois disponible dans la ZEL et la ZES - Scénario de référence 5-453

Figure 5.6.4-15 : Distribution de l'habitat des chauves-souris disponible dans la ZER – Scénario de référence 5-459

Figure 5.6.4-16 : Distribution de l'habitat des chauves-souris disponible dans la ZEL et la ZES - Scénario de référence 5-461

Figure 5.6.4-17 : Distribution de l'habitat de la tortue mouchetée disponible dans la ZER - Scénario de référence 5-471

Figure 5.6.4-18 : Distribution de l'habitat de la tortue mouchetée disponible dans la ZEL et la ZES - Scénario de référence 5-473

Figure 5.6.4-19 : Mesures d'atténuation concernant la tortue mouchetée mises en œuvre selon le scénario de référence 5-479

Figure 5.6.4-20 : Signalements de la couleuvre tachetée dans la ZER - Scénario de référence 5-485

Figure 5.6.4-21 : Habitat disponible. Distribution de l'habitat du monarque dans la ZER - Scénario de référence 5-491

Figure 5.6.4-22 : Habitat disponible. Distribution de l'habitat du monarque dans la ZEL et la ZES - Scénario de référence 5-493

Figure 5.6.7-1 : Disponibilité et distribution des communautés de végétaux dans la ZER – Scénario d'application 5-537

Figure 5.6.7-2 : Disponibilité et distribution des communautés de végétaux dans la ZEL et la ZES – Scénario d'application 5-539

Figure 5.6.7-3 : Disponibilité et distribution de l'habitat de la paruline du Canada dans la ZER – Scénario d'application 5-549

Figure 5.6.7-4 : Disponibilité et distribution de l'habitat de la paruline du Canada dans la ZEL et la ZES – Scénario d'application 5-551

Figure 5.6.7-5 : Disponibilité et distribution de l'habitat de l'engoulevent bois-pourri dans la ZER – Scénario d'application 5-559

Figure 5.6.7-6 : Disponibilité et distribution de l'habitat de l'engoulevent bois-pourri dans la ZEL et la ZES – Scénario d'application 5-561

Figure 5.6.7-7 : Disponibilité et distribution de l'habitat du pioui de l'Est dans la ZER – Scénario d'application 5-569

Figure 5.6.7-8 : Disponibilité et distribution de l'habitat du pioui de l'Est dans la ZEL et la ZES – Scénario d'application 5-571

Figure 5.6.7-9 : Disponibilité et distribution de l'habitat de la paruline à ailes dorées dans la ZER – Scénario d'application 5-579

Figure 5.6.7-10 : Disponibilité et distribution de l'habitat de la paruline à ailes dorées dans la ZEL et la ZES – Scénario d'application 5-581

Figure 5.6.7-11 : Disponibilité et distribution de l'habitat de la grive des bois dans la ZER - Scénario d'application 5-589

Figure 5.6.7-12 : Disponibilité et distribution de l'habitat de la grive des bois dans la ZEL et la ZES - Scénario d'application 5-591

Figure 5.6.7-13 : Disponibilité et distribution de l'habitat de la chauve-souris dans la ZER – Scénario d'application 5-601

Figure 5.6.7-14 : Disponibilité et distribution de l'habitat de la chauve-souris dans la ZEL et la ZES – Scénario d'application 5-603

Figure 5.6.7-15 : Disponibilité et distribution de l'habitat de la tortue mouchetée dans la ZER – Scénario d'application 5-615

Figure 5.6.7-16 : Disponibilité et distribution de l'habitat de la tortue mouchetée dans la ZEL et la ZES – Scénario d'application 5-617

Figure 5.6.7-17 : Mesures d'atténuation concernant la tortue mouchetée mises en œuvre selon le Scénario d'application 5-619

Figure 5.6.7.18 : Disponibilité et distribution de l'habitat du monarque dans la ZER – Scénario d'application 5-635

Figure 5.6.7-19 : Disponibilité et distribution de l'habitat du monarque dans la ZEL et la ZES – Scénario d'application 5-637

Figure 5.7.3-1 : Limites spatiales choisies pour l'évaluation de la santé de l'environnement 5-667

Figure 5.7.4-1 : Doses moyennes de rayonnement naturel au Canada (en mSv/an) (CCSN, 2013) 5-672

Figure 5.7.4-2 : Lieux de surveillance des effluents radiologiques liquides aux Laboratoires de Chalk River 5-675

Figure 5.7.4-3 : Lieux de surveillance radiologique environnementale sur le site des Laboratoires de Chalk River 5-679

Figure 5.7.4-4 : Lieux de surveillance de la radioactivité atmosphérique hors site 5-681

Figure 5.7.4-5 : Lieux de surveillance des éléments biologiques et des liquides radioactifs hors site 5-683

Figure 5.7.4-6 : Résultats des contrôles du rayonnement gamma ambiant du marais Est (2012) 5-688

Figure 5.7.4-7 : Emplacements des stations de surveillance des eaux de surface et des déversoirs 5-693

Figure 5.7.4-8 : Emplacement des zones de gestion des déchets et des zones d'observation de la nappe phréatique 5-699

Figure 5.7.4-9 : Emplacement des puits de surveillance de la nappe phréatique par rapport à l'installation de déchets non-radiologiques 5-701

Figure 5.7.4-10 : Grille de contrôle du marais Est (2012) présentant les lieux d'échantillonnage de l'eau interstitielle Z-1 à Z-7 5-704

Figure 5.7.4-11 : Contamination de surface existante dans les terres humides du lac Perch à l'ouest et au sud du site du projet d'installation de gestion des déchets près de la surface 5-707

Figure 5.7.4-12 : Lieux d'échantillonnage des sédiments du lac Perch 5-710

Figure 5.7.4-13 : Concentrations d'activité d'oxyde de tritium dans l'eau, et concentrations d'activité d'oxyde de tritium et de tritium lié aux composés organiques dans le brochet, échantillonnées en juin 2003 et 2013 5-713

Figure 5.7.4-14 : Concentrations d'activité d'oxyde de tritium dans l'eau, et concentrations d'activité d'oxyde de tritium et de tritium lié aux composés organiques dans les myes, échantillonnées en juin 2003 et 2013 5-714

Figure 5.7.4-15 : Contamination de la végétation dans le marais Est en 2012 5-728

Figure 5.8.3-1 : Limites spatiales de l'évaluation des effets sur la santé humaine 5-781

Figure 5.8.4-1 : Doses moyennes de rayonnement de fond au Canada (en mSv/an) (CCSN, 2013) 5-786

Figure 5.8.10-1 : Doses maximales calculées, et groupes y étant potentiellement exposés 5-826

Figure 5.9.3-1 : Limites spatiales sélectionnées pour l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources....5-833

Figure 5.9.4-1 Chasse, pêche et piégeage dans les zones d'étude locales et régionales sur l'utilisation des terres et des ressources....5-841

Figure 5.9.4-2: Modèle de potentiel archéologique basé sur la proximité de l'eau....5-852

Figure 5.9.4-3: Rivage résiduel de l'ancienne rivière des Outaouais....5-853

Figure 5.10.3-1 : Limites spatiales choisies pour l'évaluation socioéconomique....5-877

Figure 6.2.4-1 : Communautés et organisations autochtones recensées autour du site du projet d'IGDPS....6-11

Figure 6.3.1-1 : Carte de la revendication territoriale des Algonquins de l'Ontario....6-123

Figure 6.4.3-1 : Limites spatiales retenues pour l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources....6-137

Figure 7.4-1 : Comparaison des statistiques d'accidents conventionnels par secteur (MOL, 2016)....7-16

Figure 8.2.1-1 : Sites possibles du projet de petit réacteur modulaire aux Laboratoires de Chalk River....8-5

ANNEXES

ANNEXE 1.0-1
Tableaux de concordance

ANNEXE 5.1-1
Matrice des interactions projet-environnement

ANNEXE 5.3-1
Hydrogramme des aquifères (d'après AMEC, 2018b)

ANNEXE 5.4-1
Élévations de la rivière des Outaouais enregistrées à la station Pembroke entre 1950 et 2019

ANNEXE 5.6-1
Sélection des composantes valorisées

ANNEXE 5.6-2
Résumé détaillé de la composition des communautés forestières

ANNEXE 5.6-3
Oiseaux migrateurs

ANNEXE 5.6-4
Note technique GAL107-1547525 - Soutien à un octroi de permis concernant les chauves-souris en vertu de l'article 73 de la LPE

ANNEXE 5.9-1
Cartes de désignation des plans d'occupation des sols

Page intentionnellement laissée vierge

1.0 INTRODUCTION

Les Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) proposent la construction et l'exploitation d'une installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) pour éliminer des déchets radioactifs solides de faible activité aux Laboratoires de Chalk River (LCR) (projet d'IGDPS). Ce projet s'inscrit dans le cadre du mandat d'Énergie atomique du Canada limitée (EACL), société d'État fédérale, qui est de réduire considérablement les risques liés aux déchets et de créer des conditions propices à la revitalisation du site des LCR. Les LNC sont une entreprise privée, chargée sous contrat de la gestion et de l'exploitation des sites, des installations et des actifs nucléaires appartenant à EACL.

Depuis plus de 70 ans, EACL (et désormais les LNC) fait évoluer la science et la technologie nucléaires dans l'intérêt des Canadiens. Cela comprend la production d'isotopes médicaux qui ont permis de traiter plus d'un milliard de patients dans le monde entier, ainsi que des avancées en matière d'énergie propre qui contribuent à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Grâce à des investissements dans la revitalisation du site des LCR, cette mission et cette science novatrice se prolongeront dans l'avenir. Cependant, ces antécédents remarquables s'accompagnent d'un passif sous la forme de déchets nucléaires. Par ailleurs, les modes traditionnels de gestion des déchets, qui répondaient aux normes de l'époque, ne sont plus acceptables de nos jours. Plus précisément, les anciennes zones de gestion des déchets ne comportent pas de système de confinement robuste, ce qui a donné lieu à des impacts sur le milieu environnant.

À l'heure actuelle, les déchets des sites des LNC sont confinés temporairement et en toute sécurité dans des systèmes de stockage conformes aux conditions de permis actuelles qui protègent les travailleurs, la population et l'environnement. Mais il ne convient plus de construire de systèmes de stockage temporaires supplémentaires sur le site des LCR pour les déchets de faible activité, car cela n'est pas conforme aux principes modernes de gestion des déchets. Selon la *Politique-cadre en matière de déchets radioactifs* (gouvernement du Canada, 2015), les producteurs et les propriétaires de déchets radioactifs sont responsables du financement, de l'organisation, de la gestion et de l'exploitation des installations de stockage et des autres installations nécessaires. La gestion responsable des déchets nucléaires suppose une gestion de tout le cycle de vie, de la production au stockage définitif.

Le projet d'IGDPS a pour but de garantir le stockage permanent des déchets de faible activité actuels et à venir sur le site des LCR par des moyens qui protègent à la fois la population et l'environnement. Ce projet permettrait par ailleurs d'assainir des terres contaminées depuis longtemps et d'anciennes zones de gestion des déchets et de déclasser les infrastructures désuètes pour faciliter la revitalisation du site des LCR.

L'IGDPS est conçu comme une solution permanente qui permettra de réduire le risque associé au stockage temporaire de déchets sur le site des LCR parce qu'elle aura théoriquement une durée de vie suffisante pour contenir et isoler l'inventaire jusqu'à ce que sa radioactivité ait décru à un niveau suffisamment faible.
La conception en est telle qu'il sera possible de gérer les déchets en toute sécurité et à long terme sans qu'il soit nécessaire de les récupérer. La figure 1.0-1 donne un aperçu du site des LCR, dont le campus principal, les zones actuelles de gestion des déchets et l'emplacement prévu pour l'IGDPS.

Les déchets placés dans l'IGDPS seront des déchets de faible activité, c'est-à-dire des déchets radioactifs susceptibles d'être stockés dans des installations artificielles près de la surface garantissant leur isolement et leur confinement pendant des périodes allant jusqu'à quelques centaines d'années, conformément aux normes internationales. Tous les déchets de faible activité stockés dans le cadre du projet d'IGDPS devront satisfaire aux critères d'acceptation des déchets établis pour s'assurer qu'il est acceptable de les stocker à l'IGDPS compte tenu des exigences de sécurité durant les phases d'exploitation et de post-fermeture. Pour plus de détails à ce sujet, voir la section 3.3.3.

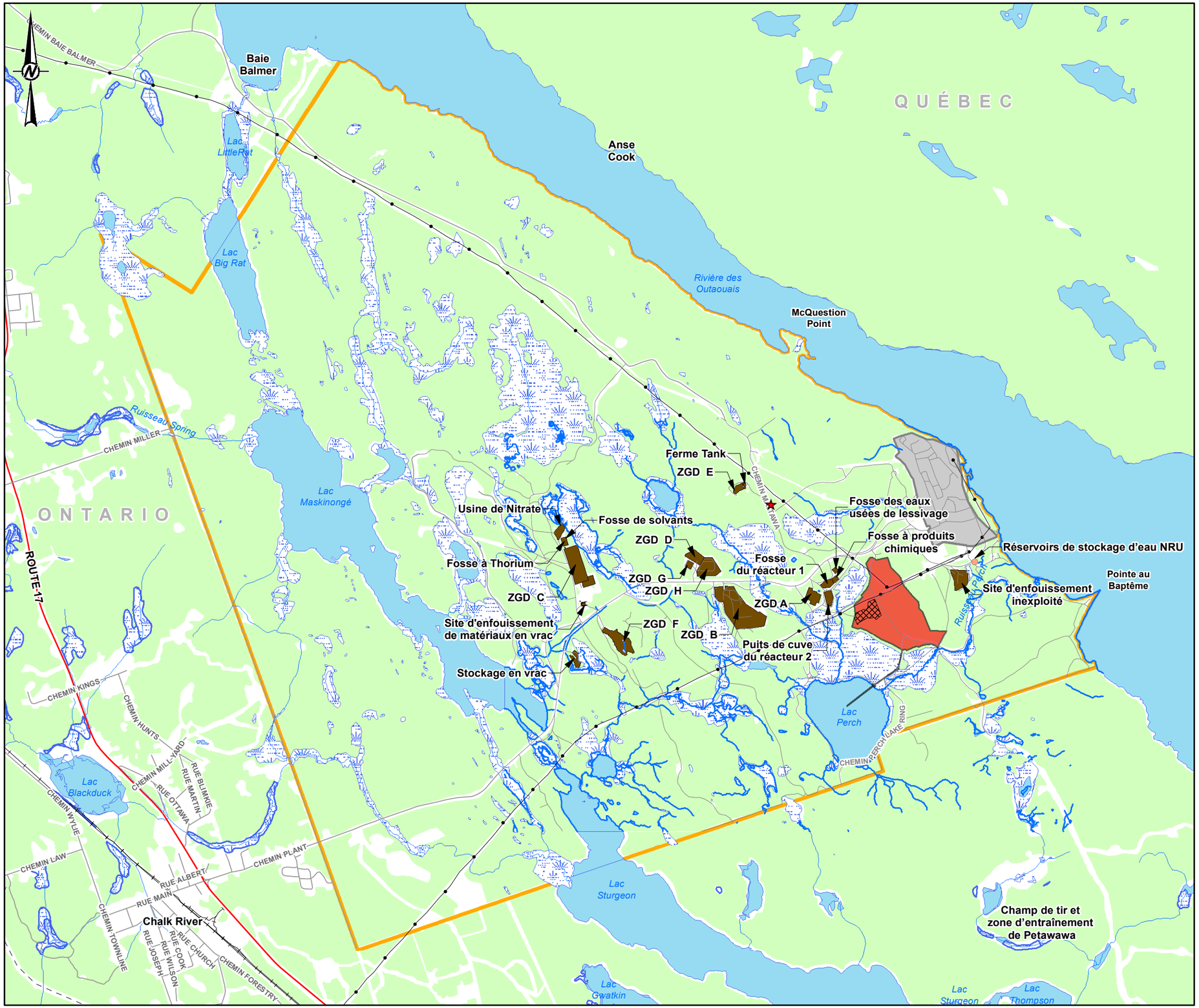
Les déchets de faible activité qui seraient stockés à l'IGDPS se trouvent pour la plupart déjà sur le site des LCR, et un faible pourcentage proviendrait de zones hors site (environ 10 % en volume). Les sources des déchets qui seraient stockés à l'IGDPS sont les suivantes (en pourcentage) :

- 90 pour cent (%) des déchets viendraient des LCR - historiques, actuels et à venir (déchets appartenant à EACL).
- 5 % des déchets seraient des déchets commerciaux provenant de sources situées au Canada, comme des universités et des hôpitaux.
- 5 % des déchets seraient le produit du déclassement du site des Laboratoires de Whiteshell au Manitoba et d'autres installations nucléaires d'EACL.

Les LNC, et auparavant EACL, assurent le transport des déchets en toute sécurité et sans incident depuis plus de 50 ans. Le transport des déchets radioactifs a fait la preuve de sa sécurité, et il sera effectué dans le but de regrouper tous les déchets radioactifs sur le site des LCR. Les LNC exécutent un *Programme de transport des marchandises dangereuses* pour s'assurer que toutes les expéditions sont effectuées conformément à la réglementation canadienne applicable et aux pratiques exemplaires de l'industrie (LNC, 2019a). Le prolongement de ce programme permettra de garantir que les activités de transport n'aient pas de conséquences négatives pour les Canadiens. Les LNC communiquent également avec la population générale et avec les Autochtones à chaque étape pour expliquer l'état des travaux en cours concernant la centralisation des déchets sur le site des LCR et la façon dont ces travaux réduiront le passif nucléaire du Canada et les risques à long terme.

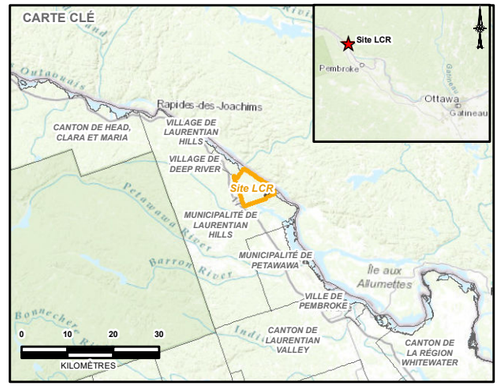
Les LNC proposent de réaliser le projet d'IGDPS sur un terrain qui appartient à EACL. Ils sont donc le promoteur du projet et de l'infrastructure associée.

L'une des principales étapes du processus d'approbation réglementaire est l'évaluation environnementale réalisée conformément à la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* (LCEE, 2012), dont les résultats sont recensés dans la présente Étude d'impact environnemental (EIE). L'EIE décrit l'analyse des solutions de rechange, le processus de consultation de la population générale et des Autochtones, les études sur la situation de référence et l'évaluation des activités du projet pendant les phases de construction, d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture du projet d'IGDPS.



LÉGENDE

- ROUTE 17
- ROUTE
- VOIE FERRÉES
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- SECTEUR BOISÉ
- PLANTATION FORESTIÈRE DE RECHERCHE
- SITE DU PROJET D'IGDPS
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- SITE DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]



1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1. ZONE DE DISPERSION DES LIQUIDES QUI ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LE FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
3. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

EMPLACEMENT DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**1.0-1**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDP\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0001_EIS_Section_11\1547525-0001-G-0001.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE. 25mm 0

Page intentionnellement laissée vierge

1.1 Aperçu du projet

L'IGDPS permettra de stocker des déchets grâce à un monticule de confinement artificiel (MCA) qui retiendra les déchets de faible activité près de la surface, sur le site des LCR, comme le ferait un site d'enfouissement municipal, mais assorti de mesures plus robustes pour retenir les déchets et les isoler du milieu environnant. Elle est censée fonctionner pendant une cinquantaine d'année et recevra jusqu'à 1 000 000 mètres cubes (m^3) de déchets de faible activité au cours de sa durée de vie utile. Le placement des déchets dans le MCA sera échelonné comme suit :

- Phase 1 : Capacité nominale de 525 000 m^3 permettant de prendre en charge les déchets actuellement entreposés et ceux qui seront produits au cours des 20 à 25 prochaines années, afin de créer les conditions nécessaires à la revitalisation du site des LCR.
- Phase 2 : Augmentation de la capacité nominale à 1 000 000 m^3 afin de prendre en charge les déchets qui, selon les prévisions, seront produits après la phase 1.

La phase 2 permettra de prendre en charge les déchets provenant de l'exploitation ultérieure, du déclassement et de la remise en état du site des LCR et des installations hors site des LNC. Après sa fermeture, le MCA aura l'apparence d'un flanc de colline gazonné, mais il ne sera pas visible du campus principal des LCR ou de la rivière des Outaouais.

Les principaux ouvrages liés au projet d'IGDPS sont le MCA, qui contiendra les déchets, l'usine de traitement des eaux usées (UTEU), des installations de soutien à l'exploitation et l'infrastructure du site. Ils sont brièvement décrits ci--dessous.

Le MCA comprend les éléments suivants.

- Un système de revêtement de base comportant une couche primaire et une couche secondaire pour retenir les déchets et limiter le rejet potentiel de contaminants dans le sous-sol et les eaux souterraines.
- Une couverture provisoire à mesure que chaque cellule d'évacuation est remplie, dont une géomembrane sacrificielle temporaire pour limiter le volume d'eau à traiter.
- Un système de collecte du lixiviat et de détection des fuites.
- Un système de gestion des eaux de surface, qui permettra de contrôler la propreté des eaux de surface sur le site et de prévenir tout contact avec les déchets contaminés.
- Une couverture définitive (partie supérieure du monticule), qui isolera les déchets, fournira une protection contre le rayonnement et empêchera l'eau de pénétrer. Les déchets seront donc recouverts à mesure que chaque cellule d'évacuation sera remplie.
- Des systèmes de surveillance de l'environnement, qui permettront de surveiller l'air, les eaux de surface et les eaux souterraines conformément aux exigences actuelles du permis des LCR.

L'usine de traitement des eaux usées permettra de traiter le lixiviat (eau de pluie qui a percolé à travers le MCA), l'eau de contact (eau de pluie de surface non infiltrée dans le MCA, mais traitée comme susceptible d'être contaminée) et les eaux usées provenant de l'exploitation de l'IGDPS. L'usine emploiera la meilleure technologie disponible et économiquement applicable. Les effluents traités seront conformes aux objectifs de rejet prévus au regard de la protection de l'environnement et de la santé humaine et ils seront rejetés dans un ou plusieurs endroits approuvés.

Les installations de soutien opérationnel comprennent un bâtiment administratif, un centre de soutien à l'exploitation, un service de décontamination des véhicules, une station de pompage d'eau potable et des postes de pesée. L'infrastructure du site comprend des routes d'accès, un stationnement, un système de sécurité, des zones d'entreposage temporaire et les services publics.

Le projet d'IGDPS se déroulera en plusieurs étapes. La phase de construction, qui comprend la préparation du site, devrait débuter en 2021 ou dès que les permis et approbations réglementaires appropriés auront été obtenus. La phase d'exploitation devrait commencer en 2025 et se terminer vers 2070 (soit une cinquantaine d'années). La phase d'exploitation se déroulera en deux temps, comme on vient de le voir. La phase de fermeture sera principalement consacrée aux activités nécessaires pour terminer l'installation de la couverture définitive du MCA, poursuivre le traitement du lixiviat résiduel et continuer la surveillance environnementale. Les activités de fermeture devraient commencer en 2070 et se prolonger jusqu'en 2100, après quoi le projet entrera dans sa phase post-fermeture. La phase post-fermeture comportera deux périodes distinctes : la période de contrôle institutionnel et la période postérieure au contrôle institutionnel. Durant la période de contrôle institutionnel, des mesures de contrôle actives et passives seront prises de 2100 à 2400 (300 ans). Au cours de cette période, les mesures de surveillance des eaux souterraines et de gestion de leur qualité continueront d'être appliquées pour garantir la conformité aux prévisions de l'évaluation environnementale. Il faudra obtenir une approbation réglementaire pour mettre fin aux activités de surveillance. La période postérieure au contrôle institutionnel commence après 2400 et se prolonge indéfiniment.

1.2 Emplacement de l'installation prévue

L'IGDPS serait entièrement située dans les limites du site des LCR (figure 1.0-1). Ce site se trouve dans le comté de Renfrew (Ontario), à proximité de la rivière des Outaouais. On y trouve plusieurs installations nucléaires autorisées, des zones de gestion des déchets et d'autres installations et laboratoires nucléaires et non nucléaires. Deux lignes de transport d'électricité le traversent et alimentent les activités des LCR. Le site a une superficie totale de 4 000 hectares (ha) et il est situé à environ 185 kilomètres (km) au nord-ouest d'Ottawa, à l'intérieur du périmètre de la municipalité de Deep River (figure 1.2-1). Il est bordé, au sud-est, par la garnison Petawawa du ministère de la Défense nationale et, au sud-ouest, par le village de Chalk River, qui fait partie de la municipalité de Laurentian Hills. La rivière des Outaouais forme la limite nord-est du site. Les coordonnées géographiques approximatives de l'IGDPS sont 46° 02' 33" N, 77° 22' 13" O.

Les centres de population voisins sont le village de Chalk River (situé à 7 km à l'ouest des LCR) et la ville de Deep River (située à 9 km au nord-ouest des LCR). Autour de ces collectivités se trouvent les cantons de Rolph, de Buchanan, de Wylie et de McKay, qui, avec Chalk River, forment la municipalité de Laurentian Hills. Deep River compte environ 4 100 habitants et Laurentian Hills, environ 2 800. Petawawa et sa garnison, qui comptent environ 17 200 habitants, sont situées respectivement à 20 et 17 km au sud-est du site des LCR. L'autre centre de population important de la région est Pembroke, qui compte environ 15 940 résidents et se trouve à 34 km au sud-est du site des LCR. La partie de la municipalité régionale du comté de Pontiac qui se trouve dans la province de Québec, de l'autre côté de la rivière des Outaouais (c.-à-d. du côté nord), est en général inhabitée, sauf pendant les mois d'été, durant lesquels quelques chalets sont occupés (LNC, 2015). Les résidents permanents les plus proches de la municipalité régionale du comté de Pontiac se trouvent à 3 km au sud-est du site des LCR, dans la zone de Harrington Bay. La collectivité la plus proche du côté québécois de la rivière des Outaouais est la municipalité de Sheenboro, à environ 16 km en aval.

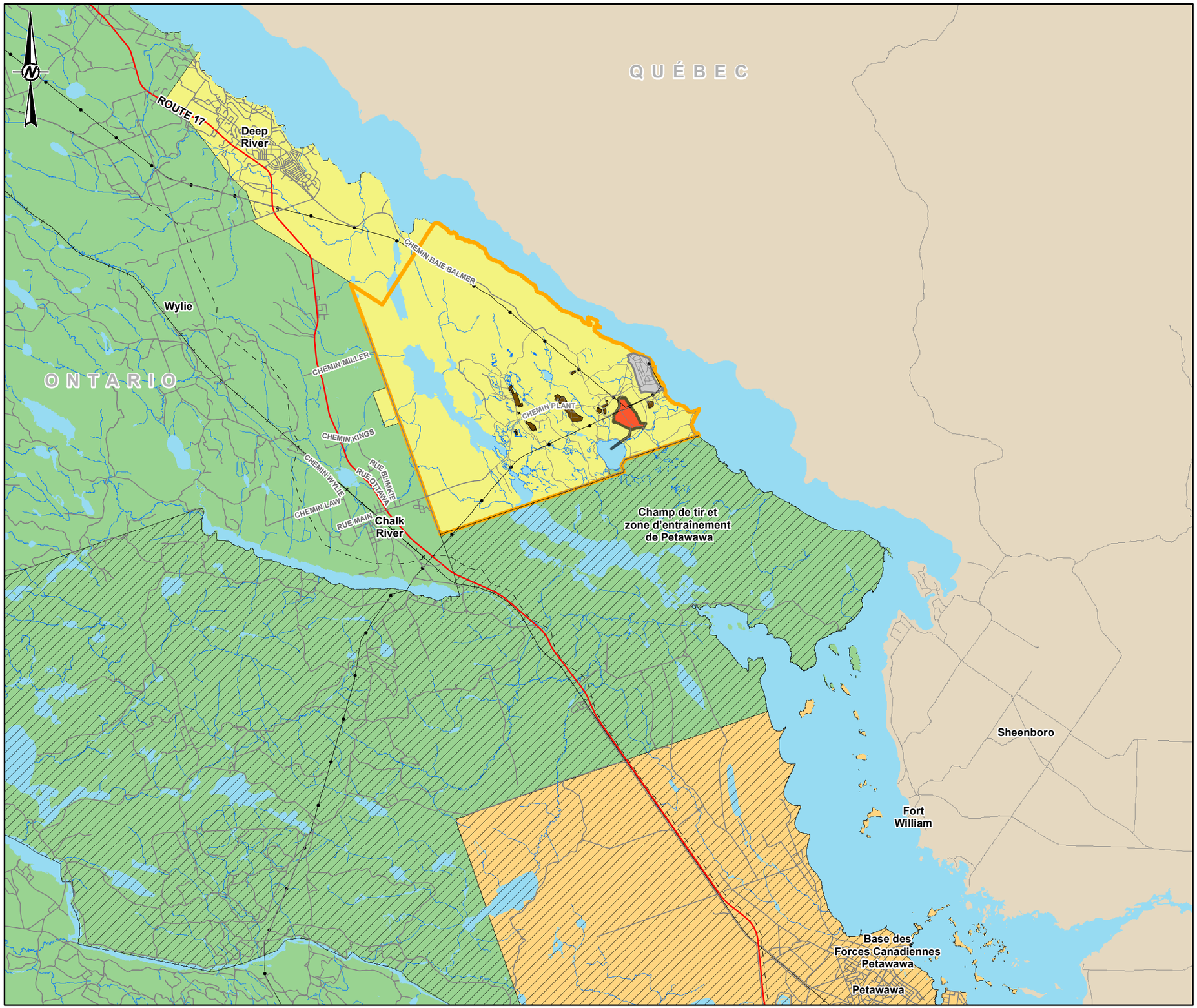
La communauté autochtone la plus proche est celle des Algonquins de Pikwàkanagàn, sur les rives du lac Golden, à une cinquantaine de kilomètres au sud--est du site des LCR. La Première Nation des Algonquins de Pikwàkanagàn fait partie de l'organisation des Algonquins de l'Ontario, qui a obtenu un accord de principe avec les gouvernements de l'Ontario et du Canada concernant une revendication territoriale dans la vallée de l'Outaouais, qu'ils considèrent comme un territoire traditionnel. Le secteur qui fait l'objet de la revendication des Algonquins en Ontario comprend la région de la capitale nationale, tout le comté de Renfrew et la plus grande partie du parc Algonquin, qui est un parc provincial. Par ailleurs, le site des LCR se trouve sur le territoire de récolte traditionnel de la Nation Métis de l'Ontario le long de la rivière des Outaouais (NMO, 2004).

La rivière des Outaouais est le principal bassin versant de la région. Le site des LCR compte plusieurs petits bassins hydrographiques qui s'écoulent directement dans la rivière des Outaouais ou encore dans des lacs et cours d'eau plus modestes qui, à leur tour, se jettent dans la rivière des Outaouais. Le site des LCR se trouve dans le tronçon de la rivière des Outaouais qui va du lac aux Allumettes au lac Coulonge, entre La Passe et le barrage de DesJoachims-. La distance la plus courte entre le site de l'IGDPS prévue et la rivière des Outaouais est d'environ 1,1 km. Le lac Perch est situé au sud--ouest du site prévu (figure 1.0-1).

Le site des LCR est un mélange varié de milieux secs et de milieux humides. La végétation est composée de forêts de feuillus et de conifères et d'une grande variété d'espèces végétales. Dans la partie ouest du site prévu pour l'IGDPS, environ 2,6 ha de terres sont occupés par la Forêt expérimentale de Petawawa. Cette forêt a été plantée en 1956 pour vérifier si l'épinette de Norvège pouvait résister au gel et au charançon du pin blanc. Les responsables de la forêt expérimentale ont confirmé qu'ils n'avaient plus besoin de cette plantation. Les limites sud et ouest du site prévu pour l'IGDPS sont adjacentes aux milieux humides du lac Perch (figure 1.0-1).

L'utilisation des terres du site des LCR en dehors des activités des LNC est interdite en raison d'un accès public restreint (LNC, 2018). Il est interdit de chasser ou de pêcher sur le site, qui n'est pas utilisé à des fins traditionnelles par les Autochtones (LNC, 2018). Les terres de la région servent principalement à l'exploitation forestière, aux loisirs et au tourisme, tandis que l'agriculture, le piégeage et l'exploitation minière y sont limités (LNC, 2018). La zone la plus proche où l'agriculture et la production laitière sont des activités importantes se trouve à 15 km au sud--est, sur la rive québécoise de la rivière des Outaouais et à 35 km au sud--est sur la rive ontarienne (LNC, 2018). La rivière des Outaouais est une ressource récréative importante pour la natation, la pêche sportive et la navigation, mais elle offre peu de possibilités pour la pêche commerciale. Ses deux rives comptent plusieurs plages de sable qui sont des espaces récréatifs populaires. Il y a aussi, à l'ouest des LCR, deux parcs provinciaux, le parc Algonquin et le part Driftwood, où il est possible de faire du canot, de la randonnée, de la pêche et de la chasse. Les activités récréatives d'hiver locales sont le ski de fond, la motoneige et la pêche blanche.

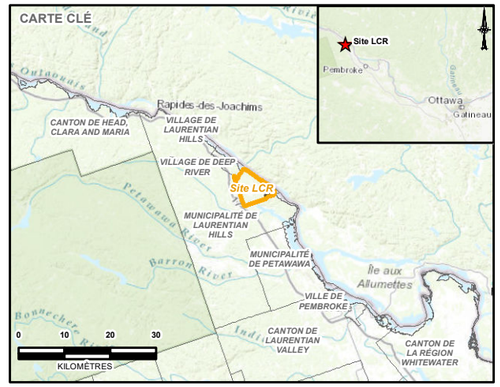
Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ROUTE 17
- ROUTE
- VOIE FERRÉES
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE / RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- VILLAGE DE DEEP RIVER
- MUNICIPALITÉ DE LAURENTIAN HILLS
- MUNICIPALITÉ DE PETAWAWA
- MUNICIPALITÉ DU COMTÉ RÉGIONAL DE PONTIAC
- BFC PETAWAWA
- SITE DU PROJET D'IGDPS
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- SITE DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]

CARTE CLÉ



2.5 0 2.5

1:100,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1. ZONE DE DISPERSION DES LIQUIDE QUI ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LE FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
3. 3. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

EMPLACEMENT GÉNÉRAL DU SITE DES LABORATOIRES DE CHALK RIVER

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°.	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**1.2-1**

Path: S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDP\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0040_EIS_Rev3_French\Section_1_French\1547525-1040-G-0002.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ: 25mm 0

Page intentionnellement laissée vierge

1.3 Promoteur

Les LNC sont le promoteur du projet d'IGDPS, qui sera réalisé sur un site appartenant à EACL (donc sur une propriété fédérale). C'est EACL qui s'occupe de la gestion à long terme des terrains, dont le site des LCR. Elle est également chargée de la gestion des déchets radioactifs et du déclassement des installations sur les sites dont le gouvernement du Canada a accepté la responsabilité. EACL a confié, sous contrat, la gestion des sites et des activités nucléaires autorisés aux LNC.

1.3.1 Objet social de l'entreprise

Les LNC sont le principal organisme scientifique et technologique en matière nucléaire au Canada, et c'est un leader mondial dans l'élaboration d'applications novatrices de la technologie nucléaire. Ils offrent des services de recherche et développement, de conception et d'ingénierie de technologies spécialisées, de gestion de déchets, d'assainissement de l'environnement et de déclassement de site. Leur mission est de garantir que les Canadiens et le monde entier tirent avantage de la science et de la technologie nucléaires sur les plans de l'énergie, de la santé et de l'environnement, en ayant la certitude que la sûreté et la sécurité nucléaires sont assurées. Les LNC ont à cœur d'offrir sécurité, résultats et innovation dans toutes leurs activités professionnelles et de garantir un rendement supérieur au regard des engagements auxquels s'attendent les organismes de règlementation, les consommateurs, les parties prenantes et la population.

EACL est une société d'État fédérale qui a pour mandat de gérer les responsabilités du gouvernement du Canada en matière de déchets radioactifs et de déclassement et d'actualiser la science et la technologie nucléaires. Elle s'acquitte de ce mandat en concluant une entente contractuelle à long terme avec les LNC et ses sociétés mères pour la gestion et l'exploitation des sites, des installations et des actifs d'EACL, ainsi que pour les résultats que l'on attend d'EACL en matière de gestion des déchets et de déclassement dans le cadre du modèle OGEE (organisme gouvernemental exploité par un entrepreneur).

1.3.2 Structure de gestion

En 2014, dans le cadre de la restructuration globale d'EACL, le gouvernement a créé les Laboratoires Nucléaires Canadiens. EACL avait entretenu et exploité le site des LCR et d'autres sites appartenant au gouvernement (p. ex., Whiteshell, le réacteur NPD, l'Initiative de la région de Port Hope) pendant une grande partie de la longue histoire des LCR (60 ans). En 2015, la Canadian Nuclear Energy Alliance, consortium d'entreprises de génie nucléaire et de gestion de projet, a été retenue comme soumissionnaire chargé de la gestion et de l'exploitation des LNC, dont le site des LCR. En 2016, la majorité des effectifs et des systèmes de gestion d'EACL ont été transférés aux LNC, qui ont pris la suite de la gestion et de l'exploitation du site des LCR et d'autres sites appartenant au gouvernement. Les LNC sont donc une entité du secteur privé dont les activités sont supervisées par la société d'État EACL.

Ce modèle de gestion, dit OGEE (organisme gouvernemental exploité par un entrepreneur), est appliqué dans le cadre d'une entente avec EACL, qui conserve la propriété du site des LCR et des installations connexes pour le compte du gouvernement du Canada. Le modèle OGEE est illustré à la figure 1.3-1.

Comme l'indique la section 1.3, les LNC sont le titulaire du permis et le promoteur du projet.

Les LNC sont dirigés par une équipe de direction et un conseil d'administration. Le président-directeur général, le directeur de l'exploitation et cinq vice--présidents sont chargés de différents aspects de l'entreprise. L'organigramme de la structure interne des LNC applicable au projet d'IGDPS est présenté à la figure 1.3-2. Une liste complète des membres du conseil d'administration et de l'équipe de direction des LNC est publiée en ligne à l'adresse https://www.cnl.ca/fr/home/default.aspx. Trois vice-présidents sont directement associés à l'exécution du projet d'IGDPS.

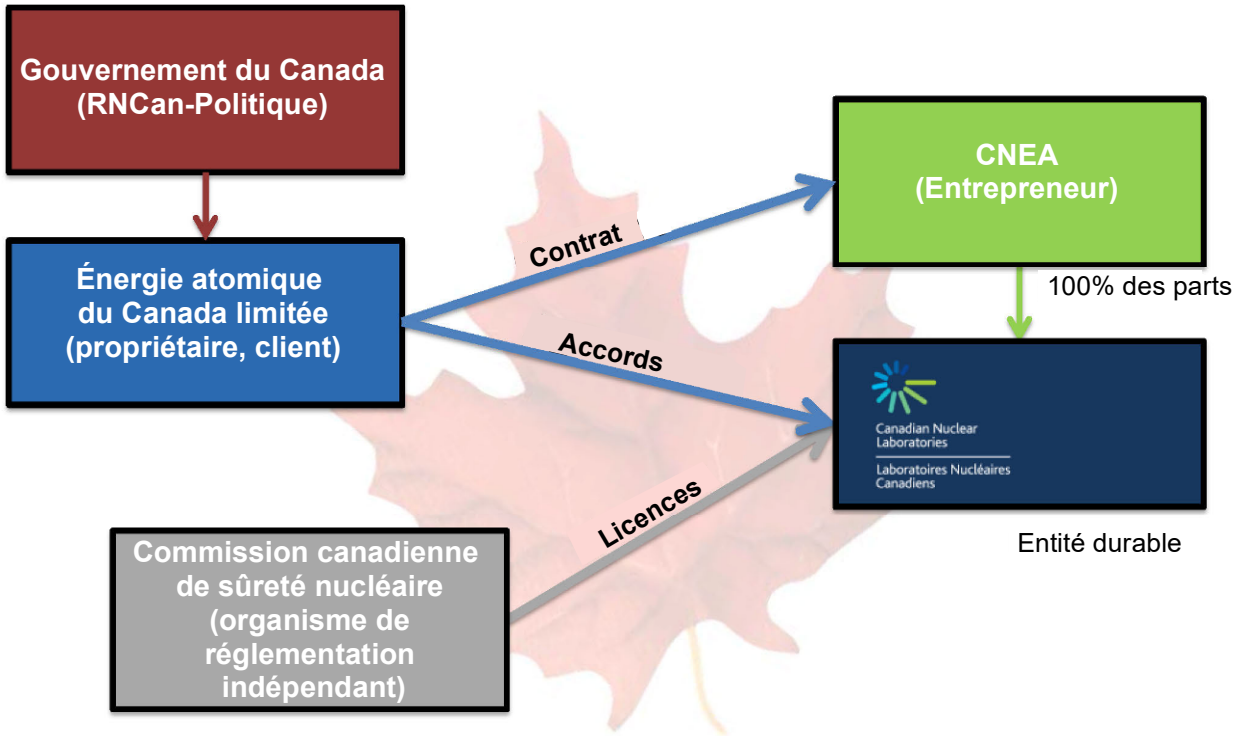
Le vice--président, Gestion de l’assainissement de l’environnement, assume la responsabilité globale de l’élaboration du projet d’IGDPS. Il a délégué la responsabilité de la réalisation du projet au directeur de projet d’IGDPS.

Le vice--président, Exploitation et agent principal du nucléaire, est également le titulaire du permis d’exploitation du site des LCR et il est chargé de l’exploitation de l’installation dans des conditions sûres et respectueuses de la réglementation après son transfert. Il délèguera la responsabilité de l’exploitation de l’installation proposée à l’autorité responsable de l’IGDPS. Il a également délégué la responsabilité globale des programmes de conformité au directeur Santé, sécurité, environnement et qualité, par exemple en matière de radioprotection, de protection de l’environnement, de santé et sécurité au travail et de protection civile. Le projet d’IGDPS a été conçu et sera exploité conformément aux exigences des programmes de conformité.

La vice--présidente, Gestion des affaires et directrice générale des finances, a délégué aux Affaires générales et aux Communications de l’entreprise la responsabilité globale de la facilitation des activités de consultation de la population générale et des Autochtones à l’appui de l’élaboration du projet d’IGDPS. Le directeur des Communications de l’entreprise est également chargé des relations publiques pour le site des LCR.

PATH: S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0040_EIS_Rev3_French\Section_1_French\1547525-1040-G-0004.mxd PRINTED ON: 2021-07-06 AT: 1:18:22 PM

Structure



RÉFÉRENCE(S)

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	PR
PRÉPARÉ PAR	PR/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

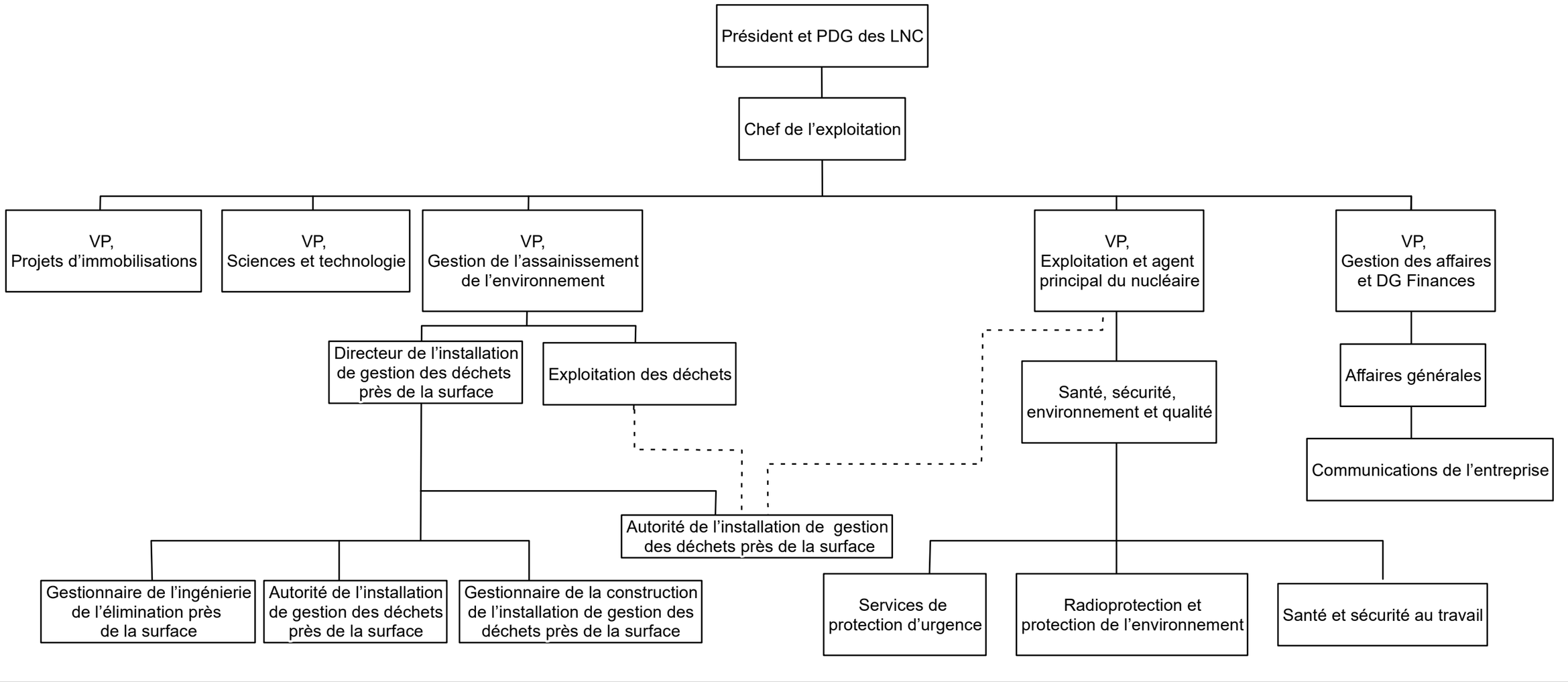
PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
MODÈLE OGEE DES LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS ET D'ÉNERGIE ATOMIQUE DU CANADA LIMITÉE

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**1.3-1**

IF THIS MEASUREMENT DOES NOT MATCH WHAT IS SHOWN, THE SHEET HAS BEEN MODIFIED FROM: ANSI A
25mm
0

Page intentionnellement laissée vierge



CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
ORGANIGRAMME DES LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS POUR LE PROJET D'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**1.3-2**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.
0 25mm

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0001_EIS_Section_1\1547525-0001-G-0006.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

1.3.3 Coordonnées de la personne-ressource

Pour tout renseignement concernant l'EIE, s'adresser à :

Monsieur Pat Quinn
Directeur Communications générales
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS
Laboratoires de Chalk River
286, route Plant, bâtiment 700
Chalk River (Ontario)
K0J 1J0
Téléphone : 613-584-8811 (poste 43417)
Courriel : pat.quinn@cnl.ca

1.4 Cadre de réglementation

1.4.1 Processus d'examen fédéral

Le 28 août 2019, la *Loi sur l'évaluation d'impact* (LEI) est entrée en vigueur, abrogeant la LCEE 2012. La LEI comprend des dispositions transitoires applicables aux évaluations environnementales de projets commencés sous le régime de la LCEE 2012 et dont la CCSN est l'autorité responsable. La CCSN a informé les LNC que l'évaluation environnementale du projet d'IGDPS se poursuivrait en vertu de la LCEE 2012 (CCSN, 2019a). Elle rappelle que, conformément à la disposition transitoire énoncée à l'article 182 de la LEI, « l'évaluation environnementale d'un projet désigné commencée sous le régime de la Loi de 2012 par la Commission canadienne de sûreté nucléaire ou l'Office national de l'énergie et pour laquelle une déclaration n'a pas été remise en application de l'article 54 de la Loi de 2012 avant la date d'entrée en vigueur de la présente loi se poursuit sous le régime de la Loi de 2012 comme si cette loi n'avait pas été abrogée ». Comme l'indique la disposition, comme le projet d'IGDPS a débuté sous le régime de la LCEE 2012 et qu'une déclaration de décision n'a pas encore été émise, sa réalisation se poursuivra donc dans le cadre de son processus actuel.

Les exigences du gouvernement fédéral en matière d'évaluation environnementale sont énoncées en détail dans la LCEE 2012, dont l'article 8 prévoit qu'un document descriptif est exigible pour lancer le processus d'examen préalable, qui permet à la CCSN de décider s'il convient de procéder à une évaluation environnementale fédérale dans chaque cas. Les projets dits « désignés » sont énumérés dans le *Règlement désignant les activités concrètes* (Gouvernement du Canada, 2012) en vertu de la LCEE 2012. Selon le Règlement, la CCSN est l'autorité responsable des projets relevant de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*. C'est à ce titre que la Commission est chargée de procéder à l'évaluation environnementale et de faire respecter les exigences de la LCEE (2012).

Sur réception du document descriptif du projet d'IGDPS en 2016 (LNC, 2016a), la CCSN a publié un avis de lancement après avoir conclu qu'il y avait lieu de procéder à une évaluation environnementale fédérale du projet d'IGDPS en vertu de la LCEE 2012.

Voici les permis, licences et autres autorisations susceptibles d'être exigés par le gouvernement fédéral :

- Environnement et Changement climatique Canada :
  - Permis d'Environnement et Changement climatique Canada délivré en vertu de la Loi sur les espèces en péril (LEP) (article 73 de la Loi). Les modalités et les conditions reliées au permis de la LEP pour le projet d'IGDPS sont en cours de finalisation en parallèle à l'achèvement de la présente EIE de l'IGDPS. Bien que la présente EIE ne contienne pas de mesures d'atténuation pour les espèces en péril, les modalités et les conditions du permis final de la LEP auront prééminence.
  - Permis pour les réservoirs de stockage de pétrole selon la taille des réservoirs de carburant installés sur le site.
- Pêches et Océans Canada : examen du projet du point de vue du rejet d'effluents traités dans le lac Perch.
- Ressources naturelles Canada : permis délivré en vertu de la *Loi sur les explosifs* si des explosifs doivent être entreposés sur le site des LCR.

Étant donné que l'IGDPS est réglementée par la CCSN, et que, si approuvée, l'installation sera sur des terres fédérales, il n'est pas prévu qu'il soit nécessaire d'obtenir de permis, licences ou autres autorisations à l'échelle provinciale.

1.4.2 Normes, directives et codes applicables

Il est absolument essentiel que l'évaluation environnementale se déroule dans le respect des normes et codes applicables et prenne en compte les directives en vigueur. L'évaluation environnementale et la présente EIE sont conformes aux directives énoncées dans les documents suivants.

Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)

- *Loi Canadienne sur l'évaluation environnementale de 2012,* L.C. (2012), ch. 19, art. 52.
- *Lignes directrices génériques pour la préparation d'un énoncé des incidences environnementales en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (CCSN, 2016).
- *Énoncé de politique opérationnelle : Évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* (l'Agence, 2015a).
- *Énoncé de politique opérationnelle : « Raisons d'être » et « solutions de rechange » en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* (l'Agence, 2015b).
- *Énoncé de politique opérationnelle : Déterminer la probabilité qu'un projet désigné entraîne des effets environnementaux négatifs importants en vertu de la LCEE (2012)* (l'Agence, 2015c).
- *Guide de référence : Tenir compte du savoir traditionnel autochtone dans les évaluations environnementales aux termes de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* (l'Agence, 2015d).
- *Orientations techniques pour l'évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la* Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012) – document provisoire (l'Agence, 2018a).

- *Déterminer la probabilité qu'un projet désigné entraîne des effets environnementaux négatifs importants en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012) – document provisoire* (l'Agence, 2018b).

Lois et règlements canadiens en matière de sûreté nucléaire

- *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires,* L.C. (1997), ch. 9.
- *REGDOC-2.9.1 Protection de l'environnement : Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement* (CCSN, 2017).
- *REGDOC-3.2.2 Mobilisation des Autochtones* (CCSN, 2019b).
- *REGDOC-2.11.1 Gestion des déchets, tome III : Dossier de sûreté pour la gestion à long terme des déchets radioactifs* (CCSN, 2018a).
- *REGDOC-2.4.1 Analyse déterministe de la sûreté* (CCSN, 2014).
- *REGDOC-2.4.3 Sûreté-criticité nucléaire* (CCSN, 2018b).

Groupe CSA (anciennement Association canadienne de normalisation)

- *Norme CSA N286-12 : Exigences relatives au système de gestion des installations nucléaires* (Groupe CSA, 2012a).
- *Norme CSA N288.6-12 : Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* (Groupe CSA, 2012b).

Les normes, codes et directives applicables à l'évaluation des effets sont précisés dans chaque section spécialisée (sections 5.2 à 5.10).

À l'annexe 1.0-1, une table de concordance permet d'établir la conformité aux *Lignes directrices génériques pour la préparation d'un énoncé des incidences environnementales en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* (Lignes directrices générales EIE) (CCSN, 2016) et au *REGDOC-2.9.1 Protection de l'environnement : Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement* (CCSN, 2017). La table de concordance énumère les exigences énoncées dans les Lignes directrice EIE et dans le *REGDOC-2.9.1* et précise l'endroit où se trouve l'information correspondante dans l'EIE.

1.5 Structure du document

Ce document est l'Étude d'impact environnemental du projet d'IGDPS des LNC. Il a été rédigé conformément aux Lignes directrices EIE (CCSN, 2016). L'Étude est composée des sections suivantes et illustrée à la figure 1.5-1.

- **Sommaire de gestion -** Cette section est composée d'une description des principaux volets du projet d'IGDPS et des activités connexes, d'un résumé des activités de consultation, d'un aperçu des résultats de l'évaluation environnementale et d'un résumé des conclusions concernant les effets environnementaux résiduels du projet d'IGDPS après examen des mesures d'atténuation et de l'importance de ces effets résiduels.

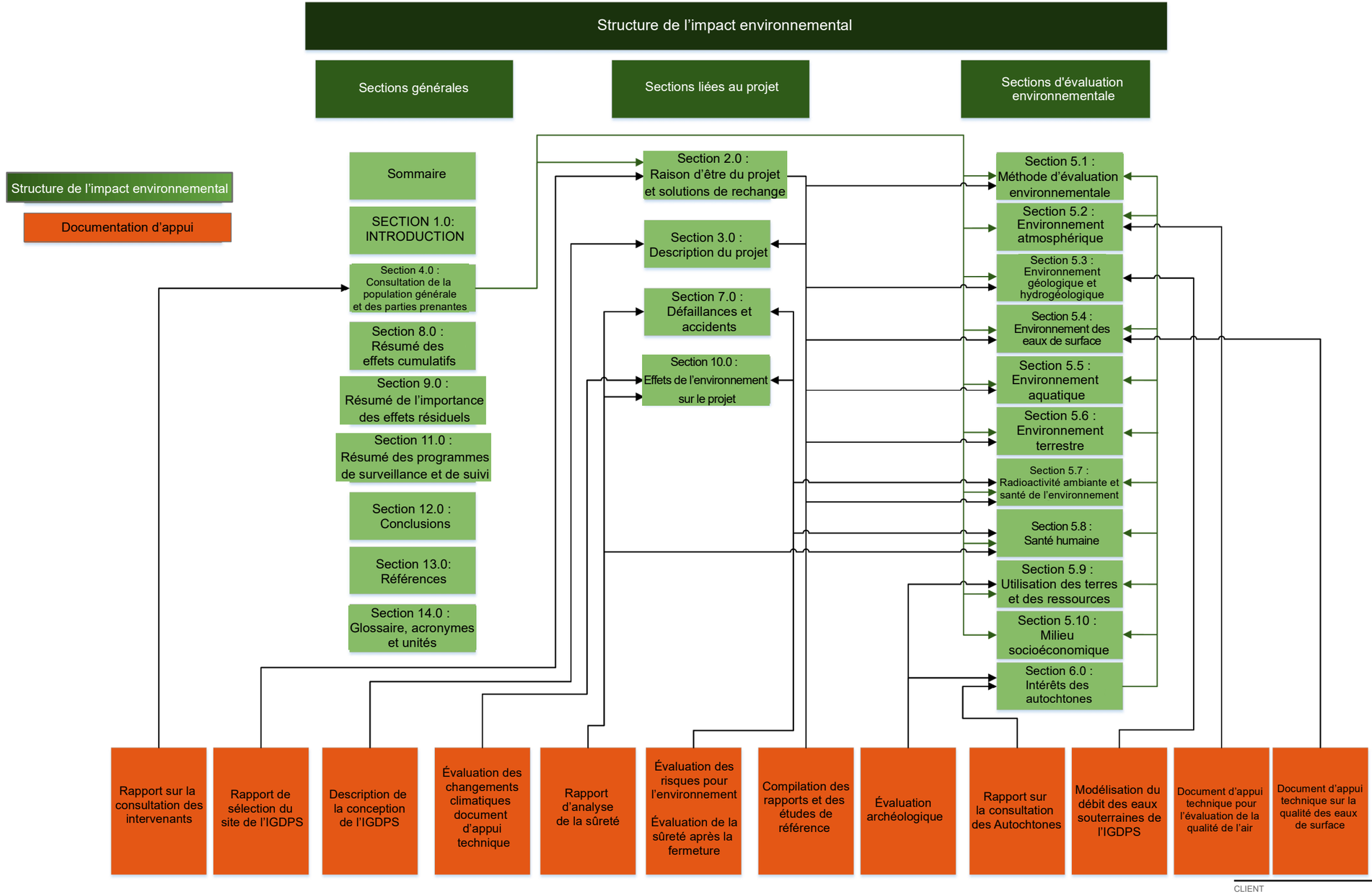
- **Section 1.0 - Introduction** - Cette section comprend un aperçu du projet et de l'emplacement de l'IGDPS, une présentation des LNC, un aperçu du cadre de réglementation du projet d'IGDPS et un aperçu de l'organisation de l'EIE.
- **Section 2.0 – Raison d'être du projet et solutions de rechange au projet** - Cette section décrit les objectifs du projet d'IGDPS, les problèmes et les possibilités qu'il envisagera, ainsi que les raisons d'y donner suite. Y sont également examinées les impacts d'autres modes d'exécution du projet, les solutions de rechange réalisables sur les plans économique et technique, et les considérations environnementales et sociales entrant en ligne de compte dans la mise en œuvre du projet d'IGDPS.
- **Section 3.0 - Description du projet** - Cette section fournit une description détaillée de toutes les phases du projet d'IGDPS pour permettre aux LNC de prévoir les effets négatifs potentiels sur les plans environnemental, économique, social et sanitaire et pour répondre aux préoccupations des parties prenantes. On y trouve également un calendrier de toutes les étapes du projet et une analyse des composantes et des activités, notamment de l'infrastructure élaborée dans le cadre du projet d'IGDPS.
- **Section 4.0 – Consultation de la population générale et des parties prenantes –** Cette section résume les activités de consultation des LNC, dont un compte rendu des réunions, des sujets de discussion et de leurs résultats, ainsi que des ententes conclues.
- **Section 5.0 - Effets environnementaux** - Cette section explique la méthode d'évaluation environnementale, le choix des composantes valorisées, les définitions des limites de l'évaluation selon les disciplines, le contexte du projet et ses caractéristiques de base, ainsi que les résultats de l'évaluation environnementale et la détermination de l'importance des effets résiduels du projet sur les composantes valorisées environnementales, économiques, sociales, patrimoniales et sanitaires. La section 5 comprend les sous-sections suivantes :
  - Sous-section 5.1 Méthode d'évaluation environnementale
  - Sous-section 5.2 Environnement atmosphérique
  - Sous-section 5.3 Environnement géologique et hydrogéologique
  - Sous-section 5.4 Environnement des eaux de surface
  - Sous-section 5.5 Environnement aquatique
  - Sous-section 5.6 Environnement terrestre
  - Sous-section 5.7 Radioactivité ambiante et santé de l'environnement
  - Sous-section 5.8 Santé humaine
  - Sous-section 5.9 Utilisation des terres et des ressources
  - Sous-section 5.10 Facteurs socioéconomiques

- **Section 6.0 - Intérêts des Autochtones** – Cette section résume les enjeux dont les Autochtones ont parlé dans le cadre des activités de consultation organisées jusqu'à présent, notamment en ce qui a trait à l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources, aux facteurs socioéconomiques et aux composantes valorisées. On y trouve également un résumé des activités de consultation des LNC auprès des Autochtones, dont un compte rendu des réunions, des sujets de discussion et de leurs résultats, ainsi que des ententes conclues.
- **Section 7.0 – Accidents et défaillances** - Cette section décrit les défaillances et les accidents qui pourraient vraisemblablement se produire dans le cadre de la réalisation du projet d'IGDPS, les conditions susceptibles de les favoriser, les mesures d'atténuation proposées et les plans d'urgence.
- **Section 8.0 – Résumé des effets cumulatifs** - Cette section résume la méthode d'évaluation des effets cumulatifs, les futurs projets raisonnablement envisageables pris en compte dans l'évaluation, et les effets environnementaux, économiques, sociaux et sanitaires de la réalisation du projet d'IGDPS et qui ne peuvent être évités ou atténués par une modification du projet, par la relocalisation de l'IGDPS, ou par des engagements pris par les LNC.
- **Section 9.0 – Résumé de l'importance des effets résiduels –** Cette section résume l'importance des effets résiduels environnementaux, économiques, sociaux et sanitaires de la réalisation du projet d'IGDPS que l'on prévoit et qui ne peuvent être évités ou atténués par une modification du projet, par la relocalisation de l'IGDPS, ou par des engagements pris par les LNC. On y présente également la conclusion fondamentale de l'évaluation de l'importance des effets résiduels découlant du projet d'IGDPS et des effets cumulatifs.
- **Section 10.0 – Effets de l'environnement sur le projet** - Cette section explique les effets de l'environnement sur le projet d'IGDPS, dont la probabilité et la gravité des changements ou des effets et les mesures d'atténuation prévues pour éviter ou limiter ces changements ou ces effets. L'évaluation prend aussi en considération les effets du changement climatique.
- **Section 11.0 – Résumé des programmes de surveillance et de suivi -** Cette section est un aperçu des plans de surveillance et de suivi et des engagements pris au sujet du projet d'IGDPS.
- **Section 12.0 – Conclusions** - Cette section résume les conclusions de l'évaluation des effets, les effets résiduels du projet d'IGDPS, effets cumulatifs compris, et l'importance des effets résiduels du projet, ainsi qu'une conclusion globale de l'EIE.
- **Section 13.0 – Références** - Cette section énumère les références citées dans l'EIE.
- **Section 14.0 – Glossaire, abréviations et unités de mesure** - Cette section énumère les principaux termes et définitions, abréviations et unités de mesure utilisés dans l'EIE.

La figure 1.5-1 illustre les sections de l'EIE en vert et les principaux documents de soutien technique, en orangé. Voici les principaux documents de soutien technique :

- *Rapport de sélection du site* (LNC, 2016b) pour la section 2.0 de l'EIE (Raison d'être du projet et solutions de rechange).
- *Description de la conception* (AECOM, 2019) pour la section 3.0 de l'EIE (Description du projet).
- *Rapport d'engagement des parties prenantes* (LNC, 2017a, 2017b, 2019) pour la section 4.0 de l'EIE (Consultation de la population générale et des parties prenantes).

- *Rapport sur l'engagement auprès des Autochtones* (LNC, 2021) pour la section 6.0 de l'EIE (Intérêts autochtones).
- *Évaluation de la qualité de l'air – Document de support technique* (Golder, 2019a) pour la section 5.2 Environnement atmosphérique).
- *Modélisation de l'écoulement des eaux souterraines* (Golder, 2019b) pour la section 5.3 (Environnement géologique et hydrogéologique).
- *Évaluation de la qualité des eaux de surface – Document de support technique* (Golder, 2019c) pour la section 5.4 (Environnement des eaux de surface).
- *Rapport d'analyse de sécurité* (LNC, 2020b) pour la section 5.8 (Santé humaine), la section 7.0 (Accidents et défaillances) et la section 10.0 (Effets de l'environnement sur le projet).
- *Évaluation de la sécurité après fermeture* (Arcadis et Quintessa, 2020) et *Évaluation des risques écologiques* (Arcadis, 2020) pour la section 5.7 (Radioactivité ambiante et santé environnementale), la section 5.8 (Santé humaine), la section 7.0 (Accidents et défaillances) et la section 10.0 (Effets de l'environnement sur le projet).
- *Étape 4 – Évaluation archéologique* (Kinickinick Heritage Consulting et Cameron Heritage Consulting Inc., 2018) pour la section 5.9 (Utilisation des terres et des ressources) et la section 6.0 (Intérêts autochtones).
- *Évaluation des changements climatiques – Document de support technique* (Golder, 2019d) pour la section 10.0 (Évaluation des effets de l'environnement sur le projet d'IGDPS).
- Compilation de rapports et d'études de référence pour la section 2.0 (Raison d'être du projet et solutions de rechange), la section 3.0 (Description du projet), la section 5.1 (Méthode d'évaluation environnementale), la section 5.3 (Environnement géologique et hydrogéologique), la section 5.4 (Environnement des eaux de surface), la section 5.5 (Environnement aquatique), la section 5.6 (Environnement terrestre), la section 5.7 (Radioactivité ambiante et santé environnementale) et la section 5.8 (Santé humaine).



CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
STRUCTURE DU DOCUMENT DE L'ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**1.5-1**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0001_EIS_Section_1\1547525-0001-G-0003.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUE, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ.
25mm
0

Page intentionnellement laissée vierge

2.0 RAISON D'ÊTRE DU PROJET ET SOLUTIONS ENVISAGÉES

2.1 Introduction

Les Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) proposent la construction et l'exploitation d'une installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) pour la prise en charge d'un maximum de 1 000 000 m^3 de déchets radioactifs solides de faible activité (DFA) provenant d'anciennes zones de gestion des déchets (ZGD), du site d'exploitation actuel, des futurs projets d'assainissement de l'environnement et de déclassement aux Laboratoires de Chalk River (LCR) et des sites appartenant à EACL (p. ex., les Laboratoires de Whiteshell [LW]), ainsi que des déchets provenant de sources commerciales comme les hôpitaux et les universités. L'IGDPS sera un moyen sûr et une solution permanente pour la prise en charge des DFA sur le site des LCR et elle remplacera la pratique actuelle des LNC qui consiste à conserver les déchets dans des zones d'entreposage provisoire. Cette section du document donne un aperçu des modes de gestion actuels, prévus et anticipés appliqués aux déchets radioactifs pris en charge par les LNC, décrit la raison d'être du projet dans le cadre de la stratégie globale de gestion des déchets, et présente différentes solutions pour la réalisation du projet d'IGDPS.

2.2 Stratégie intégrée de gestion des déchets des Laboratoires nucléaires canadiens

Soucieux de gérer efficacement le passif nucléaire d'EACL, les LNC et EACL travaillent activement sur les plans stratégique et opérationnel pour déterminer des stratégies et des solutions de gestion des déchets pour l'ensemble du cycle de vie de toutes les catégories de déchets, à savoir les DFA, les déchets de moyenne activité (DMA) et les déchets de haute activité (DHA), les déchets dangereux et les déchets (non radiologiques) non contaminés. C'est dans cet esprit que les LNC ont élaboré une stratégie intégrée de gestion des déchets (LNC, 2019a) qui décrit de façon concise une approche couvrant le cycle de vie complet de toutes les catégories de déchets gérés par les LNC, de la production au stockage. Cette stratégie est fonction de l'inventaire des déchets et des données prévisionnelles des LNC et s'appuie sur les principes fondamentaux d'évitement, de réduction au minimum et de réutilisation des déchets.

Cette section du document donne un bref aperçu des modes d'entreposage et de gestion actuels et anticipés appliqués aux déchets radioactifs pris en charge par les LNC, notamment dans le cadre de la réalisation du projet d'IGDPS qui en est un élément fondamental. Le tableau 2.2-1 et la figure 2.2-1 résument cette information.

Tableau 2.2.1-1 : Classement et plan de gestion des déchets des LNC

Classement	Description	Stratégie de gestion à long terme prévue
Déchets de haute activité (combustible irradié)	Font partie des DHA le combustible nucléaire irradié et d'autres déchets (p. ex., les déchets produits par le retraitement du combustible) considérés comme déchets radioactifs produisant beaucoup de chaleur au cours de leur désintégration. Le combustible nucléaire irradié émet des rayonnements pénétrants et contient de grandes quantités de radionucléides à vie longue.	Dépôt national de combustible irradié (le promoteur est la Société de gestion des déchets nucléaires) conformément à la *Loi sur les déchets de combustible nucléaire*.
Déchets de moyenne activité	Les DMA affichent généralement des niveaux de rayonnement pénétrant suffisants pour exiger une protection pendant la manipulation et l'entreposage provisoire. Ils contiennent de grandes quantités de radionucléides à vie longue.	▪ Entreposage provisoire aux LCR jusqu'à ce qu'une installation d'enfouissement géologique soit disponible. ▪ Réacteur des Laboratoires de Whiteshell (WR-1 LW) et réacteur NPD - gestion sur place.
Déchets de faible activité	▪ Les DFA contiennent des matières contenant elles-mêmes des radionucléides dont le niveau est jugé supérieur aux niveaux de libération et aux quantités d'exemption, mais présentant généralement une faible activité à vie longue. Ils doivent être isolés et confinés pour quelques centaines d'années. ▪ La manipulation et le transport des DFA n'exigent pas de protection importante.	▪ IGDPS ▪ Gestion sur place (WR-1 LW et NPD)[a]. ▪ Boues d'épuration dans la décharge de matières en vrac des LCR. ▪ Installation de gestion à long terme des déchets - Port Hope[b]. ▪ Installation de gestion à long terme des déchets - Port Granby[b].
Déchets dangereux	Matières solides, liquides ou gazeuses autres que les matières radioactives, susceptibles de représenter un danger pour la santé humaine ou pour l'environnement si elles ne sont pas traitées, entreposées ou stockées ou autrement éliminées correctement et conformément à la réglementation applicable.	▪ Installation de gestion commerciale munie d'un permis.
Déchets (non radiologiques) non contaminés	Matières non dangereuses considérées comme non radioactives compte tenu de leurs antécédents, de leur emplacement et de leur utilisation ou matières non dangereuses remplissant les exigences de la réglementation concernant la libération sans restriction sous réserve d'une surveillance radiologique adaptée.	▪ Réutilisation et recyclage. ▪ Enfouissement.

a) Le projet de déclassement de Whiteshell vise à déclasser l'installation des LW à Pinawa (Manitoba), dont le déclassement sur place du réacteur WR-1. Le projet de fermeture du réacteur vise à procéder au déclassement sur place du réacteur situé à Rolphton (Ontario).

b) Les projets de Port Hope et de Port Granby sont des installations de gestion à long terme des déchets qui seraient réalisés respectivement dans la municipalité de Port Hope (Ontario) et celle de Clarington (Ontario).

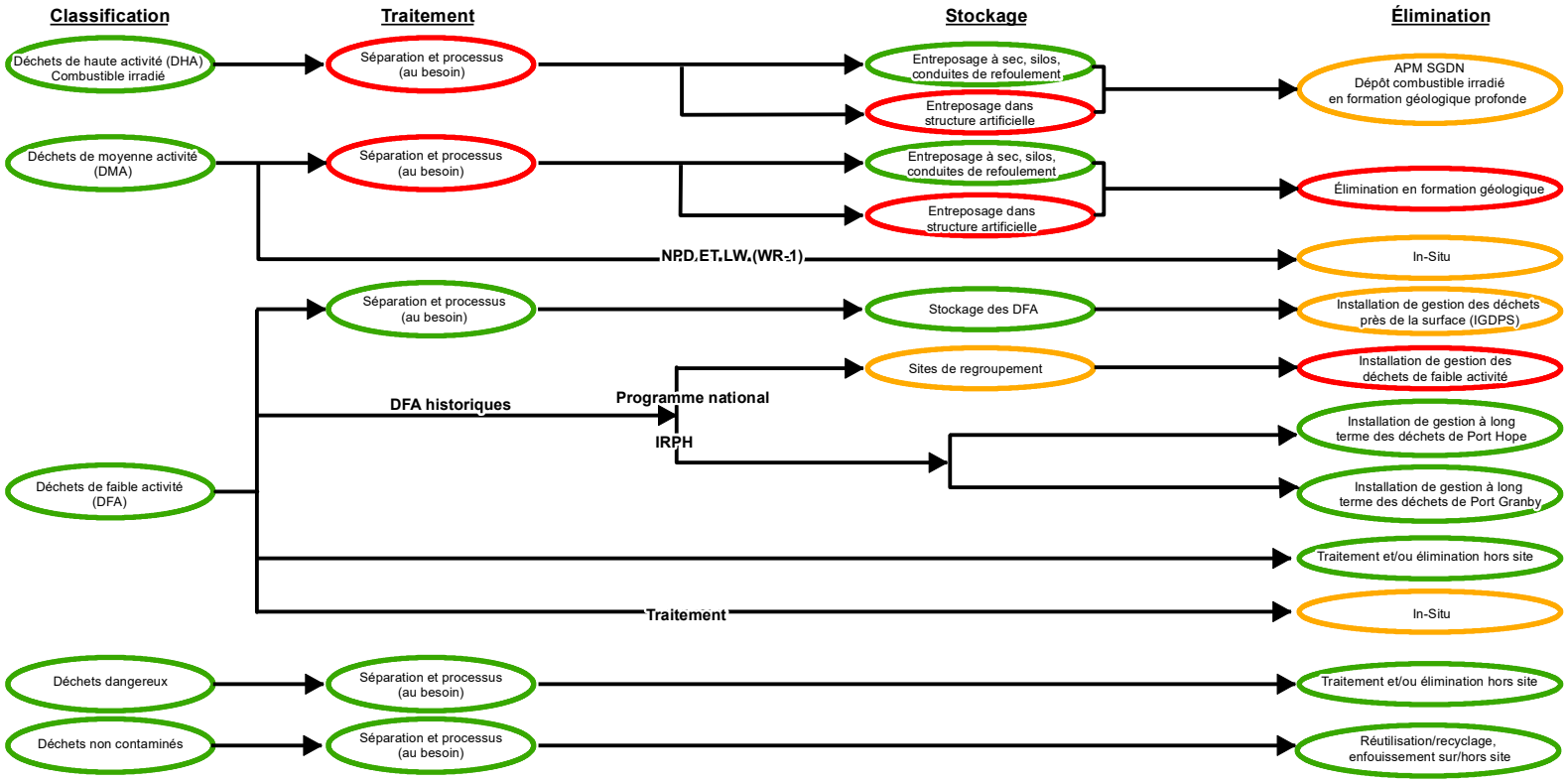
DHA = déchets de haute activité; DMA = déchets de moyenne activité; DFA = déchets de faible activité; NPD = réacteur nucléaire de démonstration; LW = Laboratoires de Whiteshell.

Comme l’indiquent le tableau 2.2.1-1 et la figure 2.2-1, le projet d’IGDPS propose pour la gestion des DFA une solution qui répond aux critères d’acceptation des déchets applicables à une installation de gestion des déchets près de la surface (voir la section 3.3.3). Les déchets qui ne remplissent pas les conditions énoncées dans ces critères d’acceptation seront acheminés vers une autre installation de gestion des déchets leur convenant. Chacune des catégories de déchets définies dans le tableau 2.2.1-1 est analysée ci-après.

Dans l’ensemble, les DFA représentent la plus grande partie du volume de déchets radioactifs entreposés dans les sites gérés par les LNC. En 2015, environ 95 % du volume de déchets entreposés dans les sites des LNC étaient des DFA, tandis que les DMA et les DHA y comptaient pour 4 et 1 % respectivement (figure 2.2-2).

PATH: S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0040_EIS_Rev3_French\Section_2_French\1547525-2040-G-0002.mxd PRINTED ON: 2021-07-06 AT: 1:29:11 PM

SYNTHÈSE DU TRAJET DES DÉCHETS



LÉGENDE

- LA CAPACITÉ DOIT ÊTRE DÉVELOPPÉE POUR RÉPONDRE AUX EXIGENCES
- D'AUTRES TRAVAUX SONT NÉCESSAIRES POUR LA MISE EN ŒUVRE
- SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

RÉFÉRENCE(S)

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	PR
PRÉPARÉ PAR	PR/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

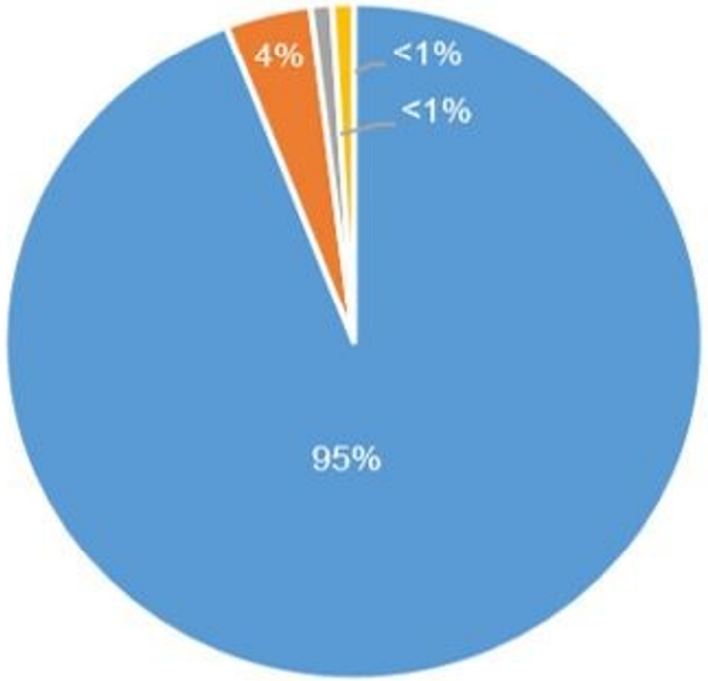
PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER

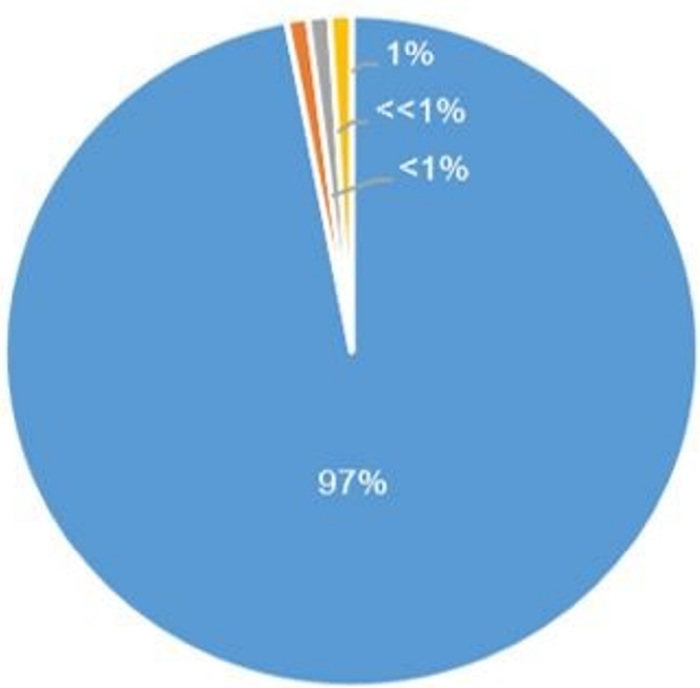
TITRE
SYNTHÈSE DU TRAJET DES DÉCHETS DES LNC

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**2.2-1**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.
25mm
0

PATH: S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0040_EIS_Rev3_French\Section_2_French\1547525-2040-G-0003.mxd PRINTED ON: 2021-07-06 AT: 1:28:23 PM





LÉGENDE

- DÉCHET(S) DE FAIBLE ACTIVITÉ
- DÉCHETS DE MOYENNE ACTIVITÉ
- DÉCHET(S) DE HAUTE ACTIVITÉ
- DÉCHETS DE NIVEAU DANGEREUX

RÉFÉRENCE(S)

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	PR
PRÉPARÉ PAR	PR/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
CATÉGORIES DE DÉCHETS DES LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS STOCKÉS PAR VOLUME EN 2015 ET PRÉVISIONS POUR 2021

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**2.2-2**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ:
25mm
0

2.2.1 Classement des déchets

2.2.1.1 Déchets de haute activité (combustible irradié)

Le combustible irradié des LNC considéré comme déchet radioactif sera placé dans des installations d'entreposage sûres, sécuritaires et adaptées jusqu'à ce qu'une installation d'enfouissement géologique en profondeur soit disponible. La Société de gestion des déchets nucléaires est en train d'élaborer une solution en ce sens dans le cadre de son Plan de gestion adaptative progressive (SGDN, 2019), conformément à la *Loi sur les déchets de combustible nucléaire*.

2.2.1.2 Déchets de moyenne activité

Auparavant, les DMA étaient entreposés sur les sites gérés par les LNC et mis à part en fonction des exigences de manutention et d'entreposage. Désormais, les DMA de tous les sites gérés par les LNC seront emballés et entreposés aux LCR jusqu'à ce qu'une installation d'enfouissement géologique en profondeur soit disponible. Les exceptions à cette règle sont les installations du réacteur NPD et du réacteur nº 1 des Laboratoires de Whiteshell (WR-1), que l'on propose de déclasser sur place.

2.2.1.3 Déchets de faible activité

Auparavant, les DFA étaient entreposés sur les sites gérés par les LNC. Sur les sites des LW, de Douglas Point et de Gentilly (prototype de réacteur nº 1), les DFA qui ne seront pas stockés sur place seront emballés et expédiés aux LCR pour y être entreposés en attendant que l'IGDPS soit disponible. Les exceptions à cette règle sont les DFA des installations des réacteurs NPD et WR-1, dont on propose le déclassement sur place. Les DFA historiques de l'Initiative de la région de Port Hope (IRPH) sont placés dans les installations de gestion à long terme des déchets dans le cadre des projets de Port Hope et de Port Granby. Les DFA gérés dans le cadre de l'initiative des programmes nationaux sont entreposés sur les sites de production en attendant les solutions à long terme à venir.

Si on trouve des DFA historiques dans le cadre de l'IRPH après la fermeture des deux installations de gestion à long terme des déchets (monticules de confinement artificiel), ils seront emballés conformément aux exigences énoncées dans les critères d'acceptation de l'IGDPS et envoyées pour stockage aux LCR.

2.2.1.4 Déchets dangereux

De petites quantités de déchets dangereux, tels qu'ils sont définis dans les règlements provinciaux et/ou fédéraux (p. ex., le plomb, les biphényles polychlorés [BPC]), sont produits sur les sites gérés par les LNC. Les déchets dangereux continueront d'être envoyés vers un service hors site muni d'un permis, où ils seront traités et stockés.

2.2.1.5 Déchets (non radiologiques) non contaminés

Les déchets (non radiologiques) non contaminés sont stockés à mesure qu'ils sont produits. Les déchets non contaminés qui peuvent être réutilisés ou recyclés (p. ex., le papier, le carton, le plastique, le métal et les déchets compostables) sont envoyés à un exploitant commercial qui s'occupe de les traiter. Le béton non contaminé des LCR, sur confirmation, est traité et réutilisé sur place pour les routes et le remblai. Dans le cas des LCR et des LW, le reste des déchets est envoyé à la décharge de produits non radiologiques sur place ou aux décharges municipales hors site. Sur les sites de prototypes de réacteur, les déchets non contaminés qui conviennent seront envoyés à un centre de traitement commercial pour y être réutilisés ou recyclés, et le reste des déchets sera envoyé aux décharges municipales locales classiques.

2.2.2 Installations de gestion à long terme des déchets aux Laboratoires de Chalk River

Les stratégies suivantes sont applicables aux installations de gestion à long terme des DMA et des DFA sur le site des LCR.

2.2.2.1 Déchets de moyenne activité

La stratégie actuellement applicable aux DMA d'EACL (gérés par les LNC) prévoit de les placer dans un dépôt en formation géologique profonde, bien que le type et l'emplacement n'en soient pas encore définis. Un programme de travail est prévu pour évaluer les options et décider de la solution à adopter. Les travaux à venir respecteront tous les processus réglementaires applicables.

2.2.2.2 Déchets de faible activité

La stratégie actuellement applicable aux DFA d'EACL (gérés par les LNC) prévoit de les stocker dans le cadre du projet d'IGDPS, qui comprendra un monticule de confinement artificiel (MCA), une usine de traitement des eaux usées (UTEU), des installations de soutien pour l'exploitation de l'IGDPS et diverses infrastructures sur place. Les déchets radioactifs seront placés dans le MCA et, s'il y a lieu, traités avant leur expédition à l'IGDPS. L'IGDPS acceptera les DFA qui répondent aux critères d'acceptation des déchets. Les déchets qui, selon les prévisions, seront stockés dans le MCA sont décrits plus en détail à la section 3.3.

2.3 Raison d'être du projet

Le passif nucléaire hérité d'EACL est le résultat d'activités scientifiques et technologiques rendues possibles par l'exploitation de centrales nucléaires, notamment en raison de la production d'isotopes médicaux depuis plus de 70 ans. Le plus gros de ce passif se trouve sur le site des LCR et comprend des installations nucléaires et des laboratoires des radio-isotopes mis hors service, des déchets radioactifs entreposés à titre provisoire et des terres contaminées.

Une installation nucléaire est nécessaire pour stocker les DFA produits par :

- les activités antérieures d'EACL et des LNC; ce sont des déchets datant des années 1940 actuellement entreposés provisoirement dans les zones de gestion des déchets des LCR qui ne sont peut-être pas conformes aux pratiques modernes de gestion de l'environnement ou des déchets;
- les activités d'exploitation actuelles et à venir de la mission scientifique et technologique des LNC;
- les activités de déclassement et de gestion des déchets, dont le projet à court terme de déclassement et de démolition de plus de 100 installations/bâtiments désuets et d'assainissement des terres contaminées sur le site des LCR, et de la fermeture des LW; et
- les activités commerciales (p. ex., les déchets produits par les hôpitaux et les universités).

Les LNC escomptent que l'IGDPS sera opérationnelle et prête à accepter des déchets d'ici 2025 et qu'elle pourra fonctionner pendant une cinquantaine d'années. Les dimensions du MCA lui permettront de contenir un maximum de 1 000 000 m^3 de DFA susceptibles d'être produits jusqu'en 2070. Environ 90 % des DFA proviendront du site des LCR, tandis que 5 % seront produits par le déclassement des LW au Manitoba et d'autres installations nucléaires d'EACL et 5 %, d'autres sources au Canada, comme des universités et des hôpitaux.

À l'heure actuelle, les déchets des sites des LNC sont conservés dans des systèmes d'entreposage sûrs conformément aux conditions actuelles d'octroi de permis qui protègent les travailleurs, la population et l'environnement. Mais la construction d'autres systèmes d'entreposage temporaire pour les déchets de faible activité sur le site des LCR ne serait pas conforme aux principes modernes de gestion des déchets. Selon la *Politique-cadre en matière de déchets radioactifs (G*ouvernement du Canada, 2015), les producteurs de déchets et les propriétaires de déchets radioactifs doivent financer, gérer et exploiter les installations de gestion et autres nécessaires au traitement de leurs déchets. La gestion responsable des déchets nucléaires suppose une gestion de tout le cycle de vie, de la production au stockage.

La gestion des déchets produits par les activités d'exploitation sur le site des LCR a suivi l'évolution des pratiques à cet égard. Au début, on enfouissait les DFA dans des tranchées de sable sans barrières artificielles. Pour réduire le passif que représentent ces pratiques de gestion antérieures, les déchets entreposés devront être récupérés et stockés au moyen de techniques d'ingénierie modernes. En général, les risques environnementaux les plus importants sur le site des LCR sont concentrés à l'intérieur et autour des anciennes zones de gestion des déchets, en exploitation dès 1946, où les déchets étaient enfouis dans des tranchées sans revêtements et où les liquides étaient déversés directement dans des puits d'infiltration. L'une des premières zones de gestion des déchets a également servi à stocker en toute sécurité les déchets produits par l'accident du réacteur NRX (National Research Experimental) en 1952. Les zones de gestion des déchets font l'objet d'une surveillance, et des mesures d'assainissement sont prises le cas échéant. Les déchets historiques sont localisés sur le site des LCR, mais les déchets entreposés dans les zones de gestion des déchets sont à l'origine d'une contamination du sol et des eaux souterraines environnantes qui serait mieux contrôlée si ces déchets étaient acheminés vers une installation technique moderne.

L'assainissement des terres contaminées devrait produire de grandes quantités de DFA sous forme de terre contaminée et de déchets nucléaires historiques. À l'heure actuelle, l'assainissement environnemental à grande échelle des terres contaminées des LCR est reporté jusqu'à ce que l'IGDPS proposée soit disponible pour atténuer le besoin de capacité d'entreposage supplémentaire.

EACL a demandé aux LNC de trouver des solutions pour la gestion de ses DFA afin de réduire le passif nucléaire actuel et de permettre l'assainissement et la revitalisation du site des LCR. La stratégie de base appliquée aux DFA solides sur le site des LCR, le site des LW (à l'exclusion du réacteur WR-1), le site du réacteur NPD et les sites extérieurs de prototypes de réacteur consiste à les isoler dans la mesure du possible, à les traiter au besoin, et à les entreposer jusqu'à ce que l'IGDPS proposée soit disponible (LNC, 2019a). Le projet d'IGDPS permettra d'assainir des terres contaminées depuis longtemps et d'anciennes zones de gestion des déchets et de déclasser les infrastructures désuètes pour faciliter la revitalisation du site des LCR. L'assainissement passera par une réduction progressive des risques et du passif grâce à une gestion prudente et au nettoyage des zones contaminées et compromises sur le site des LCR.

Les LNC ont une vaste expérience de l'exploitation d'installations de gestion des DFA (notamment des installations de gestion à long terme des déchets de Port Hope et de Port Granby), et il existe également une expérience internationale de l'exploitation de ce genre d'installation. Le projet d'IGDPS a été précisément conçu pour être une solution permanente permettant de réduire les risques environnementaux et d'isoler et confiner les sources de contamination pendant une période suffisamment longue, conformément aux exigences énoncées dans la norme de sûreté SSR-5 (*Stockage définitif des déchets radioactifs – Prescriptions de sûreté particulières*) de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA, 2011). La conception de l'installation prévoit la gestion sûre et à long terme des déchets sans qu'il soit nécessaire de jamais les redéplacer. La conception de l'installation ne vise pas à récupérer un jour les déchets, mais à prévenir la contamination

accidentelle de la population, conformément aux pratiques internationales, quoiqu'elle n'exclue pas que des générations à venir récupèrent le contenu de l'installation.

2.4 Principes de conception de l'installation

Les exigences en matière de sûreté ont été prises en compte dans la conception du projet d'IGDPS (AECOM, 2019) et peuvent être résumées comme suit :

- L'IGDPS sera conçue et exploitée de manière à assurer la radioprotection grâce à de multiples barrières techniques.
- L'IGDPS sera conçue de manière à garantir la sûreté par des moyens passifs pendant la phase de post-fermeture.
- L'IGDPS sera conçue, construite et exploitée de manière à ce que les projections des doses cumulatives auxquelles la population sera exposée ne dépassent pas 0,3 millisievert (mSv) par an en raison de processus naturels (c.-à-d. tous les processus autres que l'interaction humaine avec les déchets par intrusion).
- L'IGDPS respectera les conditions de permis d'exploitation sur le site des LCR et obtiendra un permis à titre d'installation de gestion des déchets radioactifs.
- L'IGDPS respectera toutes les exigences du système de gestion en vigueur aux LNC.
- Les systèmes de sûreté de l'IGDPS doivent respecter certaines fonctions tout au long de leur exploitation pour garantir la radioprotection de la population ou du personnel de l'installation en limitant le rejet de matières radioactives et/ou de matières dangereuses ou en limitant l'exposition au rayonnement pendant et après des conditions normales, des incidents de fonctionnement prévus et des conditions d'accident.

Les installations nucléaires conçues, construites et exploitées sur le site des LCR doivent satisfaire aux exigences d'octroi de permis des LCR, et les systèmes de gestion des LNC ne sont donc pas inclus dans l'évaluation des solutions envisagées. Concernant les trois premières exigences en matière de sûreté, les LNC appliquent les principes de conception de la CCSN et de l'AIEA, qui garantissent la sûreté des installations de gestion ou de stockage à long terme des déchets radioactifs. Ces principes sont des éléments essentiels de la conception et de l'aménagement d'une installation de gestion et ont servi à définir les critères d'évaluation à la section 2.5.1. La solution retenue comme moyen privilégié ou le plus favorable d'élaboration d'une installation de gestion des déchets doit respecter les principes et les exigences de conception décrits aux sections 2.4.1 et 2.4.2.

2.4.1 Commission canadienne de sûreté nucléaire

L'un des principaux moteurs du projet d'IGDPS est la gestion sécuritaire et responsable des déchets radioactifs de faible activité, conformément au *REGDOC-2.11.1 Gestion des déchets, tome I : Gestion des déchets radioactifs* (CCSN, 2019, en cours d'élaboration). La pratique actuelle d'entreposage provisoire des déchets aux LNC n'est pas une stratégie de gestion de tout le cycle de vie, de sorte que le fardeau de la gestion des déchets radioactifs est reporté sur les générations à venir. Le projet d'IGDPS serait une solution responsable et sécuritaire pour la gestion d'un maximum de 1 000 000 mètres cubes de DFA.

Les exigences de la réglementation canadienne en matière de sûreté à long terme de la gestion des déchets radioactifs sont énoncées dans le *REGDOC-2.11.1 Gestion des déchets, tome III : Évaluation de la sûreté à long terme de la gestion des déchets radioactifs* (CCSN, 2018). La CCSN est chargée de déterminer la

nécessité d'une gestion à long terme des déchets radioactifs en raison d'activités autorisées et d'examine la mesure dans laquelle le propriétaire des déchets a tenu compte des principes suivants :

- La gestion des déchets radioactifs est proportionnelle au danger qu'ils représentent sur les plans radiologique, chimique et biologique pour la santé et la sécurité des personnes et l'environnement et pour la sécurité nationale;
- L'évaluation des répercussions à venir des déchets radioactifs sur la santé et la sécurité des personnes et sur l'environnement englobe la période pendant laquelle l'impact maximal est prévu;
- L'impact prévu de la gestion des déchets radioactifs sur la santé et la sécurité des personnes et de l'environnement n'est pas supérieur à l'impact autorisé au Canada au moment de la décision de l'organisme de réglementation.

Les concepts appliqués à la gestion à long terme s'appuient sur le principe de confinement et d'isolement des déchets grâce à une conception robuste prévoyant des barrières multiples qui garantissent une défense en profondeur. L'isolement est assuré par une sélection attentive du site et par des contrôles institutionnels limitant l'accès aux terres et leur utilisation.

2.4.2 Agence internationale de l'énergie atomique

Les principes de sûreté applicables à toutes les activités de gestion des déchets radioactifs sont énoncés dans les *Principes fondamentaux de sûreté* de l'AIEA (AIEA, 2006), qui résument et décrivent 10 principes de sûreté en matière de radioprotection applicables au moment de la conception :

1) responsabilité en matière de sûreté;
2) rôle du gouvernement;
3) capacité de direction et de gestion pour la sûreté;
4) justification des installations et activités;
5) optimisation de la protection;
6) limitation des risques pour les personnes;
7) protection des générations actuelles et futures;
8) prévention des accidents;
9) préparation et conduite des interventions d'urgence;
10) actions protectrices visant à réduire les risques radiologiques existants ou non réglementés.

L'AIEA a publié des exigences de sûreté relatives à la gestion des déchets radioactifs de tous types dans la norme SSR-5 (AIEA, 2011). Cette norme fixe les objectifs et les critères de sûreté applicables à la gestion de tous les types de déchets radioactifs et énonce, en s'appuyant sur les *Principes fondamentaux de sûreté* de l'AIEA (AIEA, 2006), les exigences à respecter dans le cadre de la gestion de déchets radioactifs. Les principes et concepts applicables en matière de sûreté à cet égard sont les suivants :

- fonctions de sûreté multiples;
- confinement des déchets radioactifs;
- isolement des déchets radioactifs; et
- surveillance et contrôle des dispositifs de sûreté passifs.

Par ailleurs, l'installation de gestion des déchets et ses barrières techniques doivent être conçues pour confiner les déchets et circonscrire les dangers qui y sont associés, pour être physiquement et chimiquement compatibles avec la formation géologique hôte et/ou l'environnement de surface et pour comprendre des dispositifs de sûreté pour la période postérieure à la fermeture, en complément des caractéristiques de l'environnement hôte. L'installation et ses barrières techniques doivent être conçues pour garantir la sûreté pendant la période d'exploitation.

2.5 Solutions envisagées pour réaliser le projet

Selon la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* (LCEE, 2012), les évaluations environnementales fédérales doivent envisager des solutions techniquement et économiquement réalisables et mesurer leur impact sur l'environnement. L'Agence canadienne d'évaluation environnementale (Agence) décrit, dans l'Énoncé de politique opérationnelle *« Raisons d'être » et « solutions de rechange » en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012*), la perspective globale de l'examen des « solutions de rechange » (Agence, 2015). Les « solutions de rechange » sont les « divers moyens envisagés par le promoteur, réalisables sur les plans technique et économique, qui permettraient la mise en œuvre du projet désigné ». Les effets environnementaux de chaque solution sont également pris en compte, notamment les effets biophysiques et socioéconomiques et les effets sur la santé et la sécurité de la population et des travailleurs. Le *REGDOC-2.9.1 Protection de l'environnement : Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement* (CCSN, 2017) exige également qu'une évaluation effectuée en vertu de la LCEE 2012 examine les différentes solutions envisagées pour la réalisation d'un projet.

Dans cette section seront présentées les solutions envisagées pour l'aménagement d'une installation de gestion à long terme de 1 000 000 m^3 de DFA. Ces solutions sont examinées en trois étapes dans chaque catégorie :

- exploration de solutions réalisables sur les plans technique et économique;
- détermination des effets sur les composantes valorisées; et
- application de critères et achèvement d'une évaluation comparative pour circonscrire la solution la plus favorable.

Chaque solution est évaluée, et celle qui est la plus favorable est retenue après un examen systématique de la faisabilité technique, de la faisabilité économique et des effets sur l'environnement. La consultation de la population est un élément essentiel du processus décisionnel. Un résumé de l'évaluation des solutions envisagées a été communiqué à la population et aux Autochtones, et leurs commentaires (voir la section 4.0) ont été pris en compte dans la conception définitive de l'IGDPS. Les sujets abordés ont été les suivants :

- Les différents emplacements possibles de l'IGDPS ont été présentés. La population a demandé des renseignements supplémentaires sur le processus de sélection du site, notamment sur les raisons du choix du site des LCR. D'autres renseignements sont fournis dans les sections 2.5.4 et 2.5.5 concernant le processus de sélection et les sites envisagés.

- Différentes solutions permettant de concrétiser la stratégie de gestion des effluents de l'IGDPS ont été envisagées dans le cadre d'une séance d'une journée avec un groupe de discussion. Dans le groupe, composé de représentants de la population, des municipalités locales et d'organisations non gouvernementales, certains participants ont exprimé leur inquiétude à l'égard de la stratégie de gestion des effluents de l'IGDPS. L'objectif de la séance était de recueillir les points de vue des parties prenantes et d'évaluer la stratégie de gestion des effluents proposée dans le cadre du projet d'IGDPS. Les LNC ont demandé aux participants d'évaluer les solutions de rejet d'effluents à l'aide de critères élaborés par le groupe de discussion. Les LNC ont tenu compte des discussions du groupe pour envisager des améliorations possibles au projet de l'IGDPS. Les points de vue du groupe ont été intégrés aux analyses présentées aux sections 2.5.6 (Gestion du lixiviat), 2.5.7. (Options de rejet d'effluents) et 2.5.8 (Type de rejet).

Un critère d'acceptabilité sociale a également été inclus dans l'analyse des solutions envisagées pour donner du poids aux préoccupations et aux préférences exprimées par la population et les peuples autochtones (section 2.5.1).

Les solutions envisagées dans l'Étude d'impact environnemental sont regroupées en sept catégories (voir le tableau 2.5-1). Elles ont *été évaluées dans le contexte des principes de conception du projet d'IGDPS (décrits à la section 2.4) dans la perspective d'une solution de gestion permanente des DFA.*

Tableau 2.4.2-1 : Solutions évaluées pour le projet d'installation de gestion des déchets près de la surface

Éléments de choix d'installation	Solutions envisagées dans l'EIE
Type d'installation (près de la surface ou en profondeur)	■ IGDPS ■ Installation de gestion des déchets en formation géologique (IGDFG)
Solutions de gestion près de la surface	■ Monticule de confinement artificiel (MCA) ■ Voûte en béton hors terre (VBHT)
Emplacement de l'installation	■ Sur place (site des LCR) ■ Hors site (LW ou NPD)
Choix du site	■ 15 sites possibles.
Système de traitement du lixiviat	■ Installation actuelle de traitement des eaux usées ■ UTEU (nouvelle) ■ Solution sans rejet – bassin d'évaporation de lixiviat
Options de rejet d'effluents	■ Rejet dans le sol ■ Rejet à la surface de l'eau (ruisseau Perch, lac Perch et rivière des Outaouais) ■ Rejet commun avec le système d'écoulement des eaux pluviales de l'IGDPS et rejet dans le sol ■ Rejet dans le sol et rejet à la surface de l'eau ■ Pas de rejet liquide (évaporateur thermique)
Type de rejet	■ Rejet par pulvérisation à la surface du lac Perch ■ Conduite de rejet dans le lac Perch (sortie submergée dans le lac Perch) ■ Conduite de rejet dans le lac Perch (rejet à la surface) ■ Diffuseur submergé dans le lac Perch (sur le fond du lac) ■ Diffuseur submergé dans le lac Perch Lake (suspendu dans la colonne d'eau)

EIE = Étude d'impact environnemental; IGDFG = installation de gestion des déchets en formation géologique; LW = Laboratoires Whiteshell; NPD = réacteur nucléaire de démonstration; UTEU = usine de traitement des eaux usées; RME = Route Mattawa Est

2.5.1 Critères d'évaluation

Comme le définit la Commission mondiale sur l'environnement et le développement dans *Notre avenir à tous* (Commission Brundtland, 1987), « le développement durable répond aux besoins des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs ». La durabilité est une perspective holistique qui tient compte des dimensions écologiques, sociales et économiques, en partant du principe que toutes les parties doivent être prises en compte ensemble pour trouver une solution durable. La durabilité de chaque solution a été évaluée en fonction des différents critères (faisabilité technique, faisabilité économique, effet sur l'environnement), séparément et ensemble. Les critères d'évaluation retenus tiennent compte des normes de performance de la Société financière internationale en matière de durabilité environnementale et sociale (IFC, 2012), à savoir :

- gestion des risques et des effets sur les plans environnemental et social;
- prévention de la pollution;
- santé et la sécurité des collectivités;
- conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes;
- peuples autochtones; et
- patrimoine culturel.

La durabilité ne constitue pas un critère distinct, mais elle fait partie intégrante de chacun des critères d'évaluation des solutions envisagées. C'est une valeur commune à beaucoup de gens et d'organisation qui la concrétisent dans leurs politiques, dans leurs activités quotidiennes et dans leurs comportements. Par exemple, les LNC ont récemment modifié leur politique environnementale pour y inclure un engagement clair à l'égard de la durabilité. Ce changement est dans l'esprit d'harmonisation avec les normes établies par le gouvernement du Canada, notamment avec la Stratégie fédérale de développement durable de 2016 à 2019 (Gouvernement du Canada, 2016).

Pour déterminer celle qu'il faudra privilégier ou qui sera la plus favorable, chaque solution est d'abord évaluée du point de vue de sa faisabilité technique. Les solutions retenues de ce point de vue sont ensuite comparées sur le plan de la faisabilité économique (coûts) et des effets probables sur l'environnement. Les critères d'évaluation de chaque solution sont résumés dans le tableau 2.5.1-1, puis explicités dans les sections suivantes.

Tableau 2.5.1-1 : Critères D'évaluation Des Solutions Envisagées

Catégorie	Critères
Faisabilité technique	▪ La solution envisagée répond-elle à la raison d'être du projet selon la définition qui en est donnée à la section 2.3? ▪ La solution envisage répond-elle aux besoins en matière de capacité d'entreposage? ▪ La solution envisage est-elle un exemple de meilleure technologie disponible? ▪ La conception intègre-t-elle des matériaux de construction compatibles, compte tenu des déchets radioactifs à stocker, pour garantir une robustesse de conception suffisante pour protéger l'environnement? ▪ Quel est le degré de complexité de la surveillance exigée par la solution envisagée?

Tableau 2.5.1-1 : Critères D'évaluation Des Solutions Envisagées

Catégorie		Critères
Faisabilité économique		▪ Comment le coût du cycle de vie se compare-t-il d'une solution à l'autre?
Effets sur l'environnement	Environnement biophysique	▪ Contexte environnemental – La solution envisagée entraînera-t-elle de nouvelles perturbations (zone verte) ou l'installation serait-elle située dans une zone déjà perturbée (friche industrielle)? ▪ Comment les effets probables sur les CV biophysiques se comparent-ils (environnement atmosphérique, biodiversité aquatique, biodiversité terrestre)? ▪ Peut-on construire, exploiter et déclasser l'installation de façon à garantir une protection de la santé écologique à long terme?
	Environnement social	▪ Comment les effets sur les CV socioéconomiques se comparent-ils (utilisation des terres et des ressources, ressources patrimoniales, aspects socioéconomiques)? ▪ Comment les solutions envisagées sont-elles perçues par la population et par les Autochtones et l'une d'elles est-elle privilégiée par eux?
	Santé et sécurité de la population	▪ L'installation envisagée pourrait-elle être construite/exploitée de façon à garantir la protection de la santé et de la sécurité de la population? ▪ Comment les solutions se comparent-elles du point de vue de la protection de la santé et de la sécurité de la population? ▪ L'installation envisagée peut-elle être construite/exploitée de façon à garantir la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs?

CV = composante valorisée.

Les solutions sont décrites en fonction des critères ci-dessus (s'il y a lieu) et elles sont résumées dans une matrice illustrant la préférence relative pour chaque solution (voir ci-dessous). S'il existe une forte probabilité que la solution réponde positivement à un critère en particulier, elle est considérée comme la plus favorable. De même, s'il existe une probabilité modérée que la solution réponde positivement à un critère, elle est considérée comme favorable, alors que s'il existe une faible probabilité de réussite ou que la solution présente un risque inacceptable à l'égard d'un des critères, elle est considérée comme la moins favorable. Pour ce qui est des critères techniques, une cote « la moins favorable » a également été généralement considérée comme le seuil de faisabilité technique de chaque solution envisagée.



La plus favorable Favorable La moins favorable

2.5.1.1 Faisabilité technique

Les critères suivants s'appliquent à la catégorie de la faisabilité technique :

- **Raison d'être du projet :** Le projet d'IGDPS vise à réduire considérablement les risques associés aux déchets historiques des LNC, au passif nucléaire et au coût d'exploitation des LNC pour les contribuables, et à faciliter la mission de nettoyage des LNC, qui permettra la revitalisation du site des LCR. La solution la plus favorable répondra à la raison d'être du projet, alors que la solution la moins favorable ne répondra pas à ce critère. Les solutions envisagées ont été considérées comme favorables si elles répondaient en partie à la raison d'être du projet d'IGDPS.
- **Capacité d'entreposage :** La solution envisagée doit permettre de stocker 1 000 000 m^3 de DFA, dont le plus gros sera composé de terre contaminée et de débris de démolition. Cette quantité est déduite des prévisions relatives à la production de déchets par les installations et aux méthodes de gestion des déchets. Les solutions capables d'accueillir 1 000 000 m^3 ont été considérées comme les plus favorables, tandis que celles qui ne le pouvaient pas ont été jugées techniquement irréalisables.
- **Exemple de meilleure technologie disponible :** Ce critère a permis d'évaluer la technologie applicable dans le cadre de la solution envisagée par rapport aux types de déchets à stocker. La meilleure technologie disponible a été considérée comme la plus favorable, tandis qu'une technologie simplement disponible a été considérée comme favorable. Une solution était la moins favorable si la technologie n'était pas disponible, si elle était désuète ou si elle ne convenait pas au type de déchets à stocker.
- **Robustesse de la conception de l'installation :** Ce critère tient compte de la compatibilité des matériaux de construction de l'installation avec les DFA, ainsi que de la durée de vie nominale de l'installation. On sait que certains matériaux se dégradent au fil du temps s'ils sont exposés à certains produits chimiques susceptibles de contenir du lixiviat, lequel est censé être produit dans l'installation. La solution la plus favorable sera celle où l'on utilisera des matériaux de construction compatibles avec les caractéristiques radiologiques et chimiques du lixiviat, de telle sorte que l'installation pourra fonctionner efficacement pendant au moins 500 ans après sa fermeture. Une solution favorable sera celle où l'on utilisera des matériaux de construction compatibles garantissant le fonctionnement de l'installation pendant moins de 500 ans, mais plus de 300 ans après la fermeture. La solution la moins favorable sera celle où les matériaux de construction auront été jugés incompatibles avec le lixiviat, de sorte que celui-ci en entraînerait la dégradation pendant l'étape d'exploitation ou la période à court terme suivant la fermeture (c.-à-d. moins de 100 ans).
- **Complexité de la surveillance :** Ce critère portait sur les mesures de surveillance dont on pourrait avoir besoin à l'appui de chaque solution envisagée. Les mesures de surveillance habituelles ont été jugées comme la solution la plus favorable, tandis qu'une faible hausse des besoins de surveillance et/ou de la complexité des mesures à prendre ont été considérés comme une solution favorable. Les solutions moins favorables étaient celles qui nécessitaient des mesures de surveillance complexes ou fortement accrues.

2.5.1.2 Faisabilité économique

La faisabilité économique a été évaluée au moyen d'une comparaison de l'estimation des coûts du cycle de vie de chaque solution. Cette estimation comprend les coûts de construction de l'installation et de l'infrastructure de soutien, les coûts d'exploitation et les coûts associés aux activités permanentes de surveillance et de maintenance. Ont également été pris en compte les coûts associés au déclassement et à la fermeture, ainsi qu'aux activités à long terme de surveillance et de maintenance nécessaires pendant la période de post-fermeture.

L'information financière employée pour d'autres projets et types d'installations peut varier considérablement selon l'emplacement de l'installation et le degré de certitude des estimations de coûts (p. ex., l'écart entre le plan théorique et la construction terminée).

2.5.1.3 Effets environnementaux

L'évaluation des effets sur l'environnement s'appuie sur une comparaison qualitative des effets biophysiques et socioéconomiques sur les composantes valorisées (CV) et des effets potentiels sur la santé et la sécurité des travailleurs et de la population. Les CV sont les caractéristiques environnementales susceptibles d'être touchées par un projet et qui sont considérées comme préoccupantes par le promoteur, les organismes gouvernementaux, les peuples autochtones, la communauté scientifique ou la population (Agence, 2018). Le choix de CV applicables permet d'axer l'évaluation sur les éléments de l'environnement naturel et humain qui sont de la plus haute importance pour la société.

Les CV retenues pour l'évaluation du projet d'IGDPS sont décrites à la section 5.1 et renvoient à un certain nombre de facteurs :

- présence, abondance et répartition dans la zone associée à l'IGDPS ou en rapport avec elle;
- potentiel d'interaction avec l'IGDPS et degré de sensibilité aux effets;
- état de conservation des espèces ou préoccupations à cet égard;
- valeur écologique et socioéconomique pour les collectivités, les organismes gouvernementaux et la population;
- importance traditionnelle, culturelle et patrimoniale pour les peuples autochtones; et
- expérience tirée de projets semblables.

Les effets sur l'environnement sont évalués en fonction de composantes biophysiques et sociales et de composantes liées à la santé humaine. Pour faciliter la comparaison des effets potentiels des différentes solutions sur les CV, ces effets sont décrits par champ d'observation plutôt que pour chaque CV. Par exemple, les CV de la biodiversité terrestre comprennent de nombreuses espèces en péril et communautés de végétaux. Cependant, pour les besoins de l'évaluation des différentes solutions, les effets sur l'environnement sont évalués pour l'ensemble du champ d'observation qu'est la biodiversité terrestre. L'évaluation des différentes solutions tient compte des effets sur les champs d'observation suivants : la structure biophysique (c.-à-d. l'environnement atmosphérique, l'environnement géologique et hydrogéologique, l'environnement des eaux de surface, la biodiversité aquatique, la biodiversité terrestre et la santé écologique), la structure sociale (éléments socioéconomiques, utilisation des terres et des ressources, et ressources patrimoniales), et la santé et la sécurité humaines (c.-à-d. celles des travailleurs et de la population).

Le contexte environnemental est un critère supplémentaire (le cas échéant) de l'évaluation des effets des différentes solutions sur l'environnement biophysique. Ce critère permet de tenir compte des zones vertes et des friches industrielles et de se demander si la construction se ferait dans une zone déjà perturbée ou non. L'aménagement dans une zone déjà perturbée a été considéré comme étant la solution la plus favorable, tandis que la construction dans une zone non perturbée a été considérée comme une solution simplement favorable. Le choix d'une zone sensible sur le plan environnemental ou qui compromettrait des ressources culturelles d'importance a été considéré comme la solution la moins favorable.

La consultation de la population et des peuples autochtones est un aspect fondamental du processus décisionnel. Un critère d'acceptabilité sociale a été inclus pour donner du poids aux préoccupations et aux préférences exprimées par la population et par les peuples autochtones.

2.5.2 Type d'installation

Des installations de divers types ont été construites et sont exploitées partout dans le monde. Elles offrent différents degrés de capacité de confinement et d'isolement convenant aux déchets radioactifs qu'elles traitent et aux risques qui y sont associés. Cependant, quel que soit le type d'installation choisi, les objectifs spécifiques de gestion des déchets restent les mêmes selon la norme SSR-5 de l'AIEA :

- confiner les déchets;
- isoler les déchets de la biosphère accessible et réduire considérablement la probabilité et toutes les conséquences éventuelles d'une intrusion humaine accidentelle;
- empêcher, réduire et retarder la migration de radionucléides vers la biosphère accessible; et
- confirmer que les quantités de radionucléides atteignant la biosphère accessible en raison d'une migration à partir de l'installation de stockage sont telles que les conséquences radiologiques possibles sont raisonnablement faibles en tout temps.

Compte tenu des exigences énoncées dans la norme SSR-5 de l'AIEA, les LNC ont inscrit la gestion des déchets près de la surface dans leur Stratégie intégrée de gestion des déchets comme principal mode de gestion des DFA répondant aux critères d'acceptation des déchets.

La solution envisagée serait une installation de gestion des déchets en formation géologique (IGDFG), qui permet la mise en place des déchets radioactifs en profondeur dans le sol. Les LNC ont également examiné la faisabilité de cavités à faible ou moyenne profondeur au lieu d'une IGDFG. Les autres types d'installation envisagés sont les suivants :

- une installation de gestion des déchets en formation géologique (IGDFG), qui est une installation de stockage des déchets radioactifs à grande profondeur;
- des cavités à faible ou moyenne profondeur; et
- une installation de gestion des déchets de très faible activité (DTFA).

2.5.2.1 Entreposage permanent de déchets

2.5.2.1.1 Faisabilité technique

Dans le cadre de l'élaboration du projet d'IGDPS, les LNC ont également envisagé la solution du statu quo, qui supposerait que l'on continue d'utiliser le système d'entreposage actuel ou un système d'entreposage provisoire des déchets. Cela pourrait prendre la forme de la configuration actuelle des zones de gestion des déchets sur le site des LCR, qui comprend des fosses et des bâtiments d'entreposage ainsi qu'une intendance permanente ou un entreposage surveillé avec possibilité de récupération. Cependant, comme l'indique la section 2.3 de l'EIE, il ne serait pas conforme aux principes modernes de gestion des déchets de continuer à construire d'autres systèmes d'entreposage temporaire sur le site des LCR pour les DFA. Conformément à la *Politique-cadre en matière de déchets radioactifs* (Gouvernement du Canada, 2015), les producteurs et les propriétaires de déchets radioactifs sont responsables du financement, de l'organisation, de la gestion et du fonctionnement des

installations nécessaires à l'élimination de leurs déchets. C'est pourquoi les LNC estiment que le statu quo n'est pas techniquement acceptable et n'est pas conforme aux politiques nationales.

Par ailleurs, les ZDG historiques comportent très peu, voire pas de barrières artificielles pour confiner l'inventaire des déchets. Les effets des rejets de ces ZGD dans l'atmosphère et dans les eaux souterraines sont actuellement gérés, mais le risque ultérieur de rejets et d'impact environnemental que posent ces déchets pourrait être considérablement réduit grâce à un meilleur confinement et à une meilleure isolation du terme source. Le maintien de la configuration actuelle des ZDG historiques comme solution de rechange à l'élimination des DFA n'est pas techniquement acceptable parce que cela ne permettrait probablement pas de satisfaire aux critères de la réglementation et du permis dans le cadre de la gestion à long terme des déchets, et notamment aux exigences énoncées dans le règlement REGDOC-2.11.1, Tome III (Dossier de sûreté pour la gestion à long terme des déchets radioactifs) (CCSN, 2018).

2.5.2.2 Installation de gestion des déchets près de la surface

2.5.2.2.1 Faisabilité technique

Selon l'AIEA, la gestion de déchets près de la surface consiste à placer des déchets radioactifs solides ou solidifiés dans une installation située à la surface ou près de la surface du sol (AIEA, 2014). La solution privilégiée dans le cas des DFA est une installation près de la surface (AIEA, 2001). Une IGDPS est un moyen adapté et techniquement réalisable de stocker des DFA, et l'efficacité de ces installations à cet égard a été démontrée comme le prouvent les installations près de la surface actuellement en exploitation en Amérique du Nord. Au Canada, les LNC sont en train de réaliser les projets de Port Hope et de Port Granby pour le compte d'EACL dans l'est de l'Ontario, qui permettront d'assurer la gestion à long terme des DFA produits par les activités de l'ancienne société d'État Eldorado Nucléaire Ltée et de ses prédécesseurs du secteur privé. Ce sont des installations de gestion à long terme des DFA semblables dans leur conception à l'IGDPS proposée pour le site des LCR.

Quelques exemples d'IGDPS pour le traitement des DFA sont présentés au tableau 2.5.2-1, qui résume les principaux attributs de ces installations. Un certain nombre d'entre elles se trouvent dans des zones humides et à proximité de plans d'eau, comme l'IGDPS proposée pour le site des LCR.

L'IGDPS proposée sera une installation permanente intégrant les meilleures technologies disponibles et les pratiques exemplaires de l'industrie et tenant compte de l'expérience documentée de l'AIEA et d'autres installations nationales et internationales semblables (voir plus haut). Conformément à la cinquième exigence énoncée dans la norme SSR-5 de l'AIEA (AIEA, 2011), l'IGDPS serait localisée, conçue et exploitée de façon à isoler les déchets radioactifs de la population et de l'environnement. Les études souterraines ont permis de conclure que la géologie et l'hydrologie du site des LCR sélectionné sont acceptables pour la construction et l'exploitation de l'installation. Conçue et exploitée conformément aux codes applicables et aux pratiques exemplaires, l'IGDPS sera dotée d'une technologie comprenant un système de confinement des déchets grâce à de multiples couches d'étanchéité, un revêtement de base et une couverture, ainsi qu'une UTEU à double chaîne de traitement du lixiviat, et de solides systèmes de surveillance de la sûreté, par exemple pour la détection des fuites, la surveillance du rayonnement et la surveillance de l'environnement pour garantir la sécurité des travailleurs et de la population et la protection de l'environnement pendant les périodes d'exploitation et de post-fermeture.

La sûreté de l'IGDPS pendant la période de post-fermeture passe par des mesures passives (comme la berme, le revêtement de base et la couverture définitive) qui mettront fin à la nécessité d'une gestion active, et ce conformément à la cinquième exigence énoncée dans la norme SSR-5 de l'AIEA. Les caractéristiques du site choisi et l'efficacité combinée des barrières naturelles et artificielles garantiront la sûreté après la fermeture du

MCA (AIEA, 2014). Par exemple, un matériau de barrière primaire, la géomembrane de polyéthylène haute densité, a fait l'objet d'essais spécifiques pour vérifier sa compatibilité avec la qualité et les concentrations prévues de lixiviat pendant l'exploitation de l'IGDPS. Par ailleurs, les mesures de contrôle institutionnel, notamment les restrictions applicables à l'utilisation des terres et un programme de surveillance, seront mises en œuvre pendant la période de post-fermeture pour garantir la sécurité de la population et de l'environnement.

La gestion adaptative est un moyen de réduire les incertitudes relatives aux résultats grâce à la surveillance. Il s'agit d'évaluer les résultats des programmes de surveillance pour élaborer les mesures qui conviennent à long terme. La possibilité d'appliquer le principe de gestion adaptative à l'IGDPS a été implicitement intégrée à la conception du projet, ce qui facilitera les modifications ultérieures si la surveillance révèle que des changements sont nécessaires.

En résumé, le projet d'IGDPS répond à tous les critères de faisabilité technique applicables, illustrés au tableau 2.5.1-1.

Tableau 2.5.2-1 : Attributs de certaines installations de gestion des déchets près de la surface, au Canada et aux États-Unis, pour la gestion à long terme des déchets de faible activité

Installation	Emplacement	Construction	Situation	Capacité (m^3)	Type de déchets	Climat	Précipitations annuelles	Terrain	Distance du plan d'eau le plus proche
Projet d'installation de gestion des déchets près de la surface des LNC	Ontario (Canada)	Projet	Projet	1 000 000	DFA produits par des activités antérieures d'exploitation, d'assainissement et de déclassement	Humide	87 cm	Sur une crête	~0,35 km du ruisseau Perch, 1,2 km de la rivière des Outaouais
Installation de gestion à long terme des déchets de Port Granby	Ontario (Canada)	2017	En exploitation	774 000	DFA, déchets dangereux et déchets mixtes produits par le traitement de l'uranium et des activités d'assainissement environnemental	Humide	83 cm	Plat	0,7 km du lac Ontario
Installation de gestion à long terme des déchets de Port Hope	Ontario (Canada)	2017	En exploitation	1 200 000	DFA, déchets dangereux et déchets mixtes produits par le traitement de l'uranium et des activités d'assainissement environnemental	Humide	83 cm	Plat	0,1 km du ruisseau Brand, 3 km du lac Ontario
Laboratoire national d'Oak Ridge, installation de gestion environnementale et de gestion des déchets	Tennessee (É.-U.)	2002	En exploitation	1 300 000	DFA, déchets dangereux et déchets mixtes produits par des activités d'assainissement environnemental et de déclassement	Humide	140 cm	Sur une crête	0,5 km du ruisseau Bear et de la rivière Clinch
Installation de gestion des déchets et d'assainissement environnemental de Hanford	Washington (É.-U.)	1996	En exploitation	16 800 000	DFA, déchets dangereux et déchets mixtes produits par des activités d'assainissement environnemental et de déclassement	Aride	16 cm	Plat	12 km du fleuve Columbia
Installation de gestion des déchets sur place de Portsmouth	Ohio (É.-U.)	En construction	En construction	1 000 000	DFA, déchets dangereux et déchets mixtes produits par le traitement de l'uranium	Humide	102 cm	Sur une crête	2,4 km de la rivière Scioto

Tableau 2.5.2-1 : Attributs de certaines installations de gestion des déchets près de la surface, au Canada et aux États-Unis, pour la gestion à long terme des déchets de faible activité

Installation	Emplacement	Construction	Situation	Capacité (m^3)	Type de déchets	Climat	Précipitations annuelles	Terrain	Distance du plan d'eau le plus proche
Installation de gestion des déchets sur place de Fernald	Ohio (É.-U.)	1996	Fermée	2 250 000	DFA et déchets mixtes produits par le traitement de l'uranium	Humide	105 cm	Plat	~1 km de la rivière Great Miami

DFA = déchets de faible activité; É.-U. = États-Unis.

2.5.2.2.2 Faisabilité économique

Le coût estimatif de l'obtention du permis et de la construction de l'IGDPS dotée d'un monticule de confinement artificiel (phase 1 et développement initial de l'empreinte de la phase 2) est d'environ 365 millions de dollars (M) (estimation de classe 1 pour 2018). Cette estimation comprend la préparation du site et la construction du monticule de confinement artificiel, l'usine de traitement des eaux usées, l'aménagement du site, ainsi que l'infrastructure et les installations de soutien. Le coût estimatif a augmenté depuis la rédaction de l'ébauche d'EIE du projet d'IGDPS en 2017, principalement en raison d'une plus grande certitude des coûts de construction et en raison des changements apportés à la conception du projet et des révisions nécessaires aux études environnementales et aux modélisations pour intégrer les commentaires obtenus au sujet de l'ébauche d'EIE. La pose d'un recouvrement au cours de la phase 1 et l'achèvement de la construction au cours de la phase 2 pour passer à l'exploitation coûteront environ 110 M$.

Les coûts d'exploitation associés à une durée de vie utile de 50 ans, à savoir les coûts associés aux phases 1 et 2, les coûts de fermeture du site, et les coûts de surveillance et de maintenance à long terme sur les 30 années suivant la fin de l'exploitation, sont estimés à 275 M$. Ces coûts sont répartis entre 240 M$ pour les 50 ans d'exploitation et de maintenance (phases 1 et 2), y compris le remplacement de l'équipement opérationnel, 5 M$ pour la surveillance et la maintenance à long terme (30 ans après les 50 ans d'exploitation) et 30 M$ pour la fermeture définitive.

Cela représente environ 750 M$ pour le cycle de vie de la solution d'IGDPS dotée d'un monticule de confinement artificiel, soit nettement moins que le coût d'une IGDFG. Le coût total du cycle de vie des voûtes de béton hors terre, qui est une autre solution de gestion près de la surface, est de 3 414,8 M$, ce qui est également inférieur à la solution de l'IGDFG (section 2.5.3.2.2). Le moindre coût de l'un ou l'autre type d'IGDPS est préférable puisqu'il contribue davantage à la réduction des coûts associés aux activités de laboratoire pour le gouvernement comme pour les contribuables du Canada.

2.5.2.3 Installation de gestion des déchets en formation géologique

2.5.2.3.1 Faisabilité technique

Une IGDFG serait une solution envisagée pour le projet d'IGDPS (LNC, 2016a). Les IGDFG sont conçus pour la gestion à long terme des DFA, des DMA et des DHA. Les déchets sont traités et mis en colis pour stockage à l'intérieur de dépôts souterrains en moyenne ou grande profondeur, situés dans des formations géologiques stables.

Il n'existe aucune IGDFG actuellement en exploitation au Canada, mais l'usine pilote d'isolement des déchets (Waste Isolation Pilot Plant) du ministère de l'Énergie des États-Unis a construit un dépôt géologique en profondeur (plus de 700 m de profondeur) pour les DMA et les DHA, en service depuis 1992. Un certain nombre d'IGDFG sont en construction ou en processus de demande de permis de construction :

- Le dépôt en formation géologique profonde de la Finlande pour le combustible irradié d'Olkiluoto et de Loviisa, situé à une profondeur de 400 à 450 m dans le substrat rocheux d'Olkiluoto (projet proposé par l'organisme Posiva).
- Le dépôt de déchets radioactifs à vie courte, en Suède, pour les déchets d'exploitation (DFA et DMA) se trouve à environ 50 m sous le fond de la mer Baltique, près de Forsmark. La Suède propose également un dépôt souterrain pour le stockage du combustible usé, à environ 500 m sous la surface terrestre, près de Forsmark.

- Le projet de dépôt en formation géologique profonde dans de l'argile, à une profondeur de 500 m, proposé par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (France) à Bure, pour les DHA et pour les DMA à vie longue.
- Le projet de dépôt en formation géologique profonde d'Ontario Power Generation (OPG) pour les DFA et les DMA sur le site de Bruce, à Tiverton (Ontario), qui serait situé à environ 680 m sous la surface terrestre.

Par ailleurs, la Chine, l'Allemagne, l'Inde, le Japon, la Suisse, le Royaume-Uni, les États-Unis et le Canada prévoient l'aménagement de dépôts en formation géologique pour la gestion à long terme et le stockage du combustible irradié et d'autres DHA. La préférence pour une IGDFG concerne surtout les DHA et les DMA à vie longue, pour lesquels il faut prévoir des barrières de protection supplémentaires.

Les LNC ont évalué la géologie de leur site et confirmé que les caractéristiques géologiques requises pour un IGDFG y sont réunies. D'importantes études de la surface et du sous-sol, dont environ 12 000 m de forage de puits, d'échantillonnage de carottes, de cartographie géologique, de relevés géophysiques, de relevés hydrogéologiques et d'essais géotechniques divers, ont été effectuées sur le site des LCR depuis les années 1970 pour déterminer si le substrat rocheux cristallin peut accueillir une IGDFG pour le stockage permanent des DMA des LNC à une profondeur comprise entre 500 et 1 000 m. Des puits peu profonds (moins de 300 m) et des puits plus profonds (environ 1 200 m) ont été forés dans le cadre de ces études.

Les renseignements tirés des activités de caractérisation ont servi à définir les structures du substrat rocheux aux échelles macroscopique et mésoscopique. Un modèle hydrogéologique descriptif du site des LCR a été élaboré, dans lequel sont énumérées les propriétés hydrogéologiques et la répartition spatiale en trois dimensions de l'ensemble des unités et caractéristiques hydrogéologiques importantes du substrat rocheux sur le site des LCR. La caractérisation de la masse rocheuse effectuée jusqu'ici permet de justifier raisonnablement la décision de procéder à des études d'implantation d'une IGDFG sur le site des LCR. Quant aux IGDFG signalées plus haut, il faudrait que les LNC entreprennent des évaluations d'implantation approfondies et élaborent une conception rigoureuse propre à protéger l'environnement.

Comme les IGDFG sont construites sous terre, il n'existe aucune limite concrète aux dimensions du dépôt, pourvu que la géologie le permette. De ce fait, une IGDFG peut être conçue pour stocker un volume total de déchets de 1 000 000 m^3.

Dans une IGDFG, l'isolement est assuré principalement grâce à la formation géologique hôte et à la profondeur de stockage. Les dispositifs de sûreté passifs (barrières) doivent être assez solides pour ne pas exiger de réparation ni de mise à niveau, conformément au principe que les installations de gestion des déchets radioactifs ne doivent pas dépendre de mesures de contrôle institutionnel actives (AIEA, 2011). Cependant, ces mesures peuvent contribuer à la sûreté en annulant ou en réduisant la probabilité d'interaction humaine accidentelle avec les déchets ou de détérioration des dispositifs de sûreté à cause de ce genre d'intrusion. Par ailleurs, un programme de surveillance serait nécessaire pendant la période de post-fermeture pour garantir la sécurité à long terme de la population et de l'environnement.

En résumé, l'installation de type IGDFG répond à la plupart des critères de faisabilité technique énumérés au tableau 2.5.1-1. L'expérience internationale (voir plus haut) atteste qu'une IGDFG garantit un niveau suffisant de protection de l'environnement. Ce type d'installation répondrait à l'objectif du projet d'IGDPS au sens où elle offrirait la capacité nécessaire pour la gestion des DFA des LNC. La technologie des IGDFG est un exemple de meilleure technologie disponible, et il serait possible d'élaborer un projet solide, assorti de systèmes de

surveillance répondant aux exigences internationales applicables aux installations de gestion des déchets, pour le site des LCR compte tenu des données géologiques.

2.5.2.3.2 Faisabilité économique

Les coûts de construction d'une IGDFG sont considérablement supérieurs à ceux d'une IGDPS. Les coûts d'exploitation le seraient également en raison des activités supplémentaires d'emballage et de manutention de tous les déchets. Par exemple, le volume total de déchets traités dans le cadre du projet de dépôt en formation géologique profonde d'OPG est de 200 000 m^3 (DFA et DMA) (OPG, 2011a). Les coûts d'immobilisation estimatifs s'élèveraient à 1 milliard de dollars (OPG, 2011a). Les coûts d'exploitation annuels seraient d'environ 25M$ (Golder, 2004). Compte tenu de ces chiffres, les dépenses estimatives applicables à la durée de vie d'une IGDFG pouvant accueillir 1 000 000 m^3 de déchets et à une période d'exploitation de 50 ans pourraient être supérieures à 6 250M$.

2.5.2.4 Installation de gestion des déchets de très faible activité

2.5.2.4.1 Faisabilité technique

Les déchets de très faible activité sont une sous-catégorie des DFA selon la norme du Groupe CSA *N292.0-19 – Principes généraux pour la gestion des déchets radioactifs et du combustible irradié*. Les LNC ont déjà envisagé la construction d'une installation de gestion des DTFA sur le site des LCR et ont procédé à un essai pour démontrer la viabilité de la séparation et de l'entreposage de DTFA (LNC, 2016). L'essai a révélé que la fraction des DFA susceptibles d'être groupée en DFTA demandait trop de temps, de travail et d'espace d'entreposage au regard de l'avantage net qui pourrait en être tiré. Par ailleurs, il faudra quand même traiter les DFA séparés des DTFA dans une installation distincte. L'idée d'une installation de gestion des DTFA n'est donc pas conforme à l'objet du projet d'IGDPS, qui a trait à une installation de gestion des DFA, et n'est pas donc pas considérée comme techniquement valable.

2.5.2.4.2 Faisabilité économique

Le coût de construction d'une installation de gestion des DTFA serait semblable à celui d'une installation de gestion des DFA (projet actuel d'IGDPS), mais une installation de gestion des DTFA supposerait plus de temps et de travail pour séparer les DTFA du reste des DFA et pour les traiter (LNC, 2016). La construction d'une installation de gestion des DFA (DTFA compris) permettrait d'éliminer le double emploi du travail, du temps, des doses, et des coûts de construction, d'exploitation et de fermeture et de réduire le passif nucléaire du Canada plus rapidement que si un faible pourcentage de l'inventaire total était séparé et traité à part. L'idée d'une installation distincte pour la gestion des DTFA n'est donc pas considérée comme économiquement valable comparativement aux économies que permettrait la construction d'une installation de gestion des DFA incluant les DTFA.

2.5.2.5 Effets environnementaux

Les principales interactions entre une IGDPS ou une IGDFG et l'environnement passent par les eaux de surface et les eaux souterraines, par la migration d'eau contaminée (lixiviat), une intrusion accidentelle, le rejet de particules radioactives dans l'atmosphère, et la perturbation de l'environnement terrestre en raison de l'empreinte du projet. Que l'installation soit une IGDPS ou une IGDFG, des barrières artificielles seront installées et des mesures d'atténuation seront prises pour prévenir ou de retarder la migration de contaminants, protéger la santé humaine et écologique et limiter les effets sur le milieu aquatique et le milieu terrestre. Ces barrières et ces mesures d'atténuation sont un élément important de la sûreté, depuis la phase d'exploitation jusqu'à la fin de la phase de contrôle institutionnel.

Les effets sur la qualité de l'air se produiraient pour la plupart durant les phases de construction et d'exploitation dans les deux cas. La construction d'un MCA ou d'une IGDFG suppose du dynamitage, et des poussières diffuses seraient produites pendant les activités d'excavation. Durant les phases d'exploitation et de post-fermeture du MCA, des gaz radioactifs (p. ex., du radon et du tritium) et des particules radioactives pourraient s'échapper des déchets dans l'installation. Durant la phase d'exploitation de l'un ou l'autre type d'installation, les émissions dans l'atmosphère seraient différentes : le MCA suppose l'utilisation d'équipement lourd pour placer les déchets et couvrir la surface de matériaux, tandis que la plus grande partie de l'équipement utilisé pendant l'exploitation de l'IGDFG se trouverait sous terre, et les émissions seraient gérées au moyen de puits de ventilation. Les deux solutions entraîneraient des effets différents sur la qualité de l'air, et chacune nécessiterait la mise en œuvre de mesures d'atténuation garantissant la santé et la sécurité des travailleurs et de la population ainsi que la protection de l'environnement. Les émissions de gaz à effet de serre produits dans les deux cas seraient du même ordre.

Les effets potentiels sur l'hydrogéologie sont liés à la modification des niveaux et de l'écoulement des eaux souterraines en raison de la construction de l'installation, ainsi qu'à la modification potentielle de la qualité des eaux souterraines en raison de la migration de lixiviat après la phase de post-fermeture. Des études souterraines sur le site des LCR ont révélé que la géologie locale est acceptable pour la construction et l'exploitation d'un MCA. La surface du site des LCR se compose de quatre types de sédiments glaciaires et postglaciaires, dont du till, des sables déposés au fond de l'eau (dépôts fluviaux), des sables déposés par le vent (dépôts éoliens) et des déchets organiques. Pour limiter les effets potentiels sur les eaux souterraines, des barrières artificielles contrôlant l'infiltration des eaux de surface, l'intrusion des eaux souterraines et la migration d'eaux contaminées (lixiviat) seraient mises en place. Ces barrières peuvent faire office d'obstructions physiques et/ou chimiques et fournir un confinement partiel ou un isolement complet des déchets, ou les deux (AIEA, 2001).

Dans une IGDFG, les déchets sont généralement enfouis sous la nappe phréatique, de sorte que l'environnement extérieur aux barrières artificielles est saturé d'eau peu après la fermeture du dépôt (Laboratoire national d'Argonne, 2011). Une étude a permis de rassembler une quantité suffisante d'éléments factuels dont les analyses et les interprétations géoscientifiques ultérieures ont permis de déterminer si le substrat rocheux du site des LCR offrait probablement des conditions géologiques convenant à une IGDFG. Les résultats des essais hydrauliques donnent à penser que les zones intrablocs du substrat rocheux du site des LCR sont généralement profondes, voire très profondes, en deçà de 400 à 500 m. Conformément aux modèles d'écoulement des eaux souterraines, le substrat rocheux plus profond du site des LCR semble être apte à fournir une barrière naturelle relativement efficace contre le transport de contaminants provenant d'une IGDFG. En résumé, les deux solutions seraient conçues de façon à protéger les eaux souterraines, mais une IGDFG serait une solution plus favorable, car elle offrirait des barrières supplémentaires contre le transport potentiel d'eaux souterraines.

Les deux types d'installations pourraient modifier la disponibilité actuelle de la répartition spatiale et temporelle de la quantité d'eau dans les écosystèmes aquatiques et terrestres. Dans les deux cas, le drainage des eaux de surface serait géré dans les limites de l'empreinte du projet. Les mesures d'aménagement proposées s'appuieraient sur les meilleures pratiques disponibles de gestion des eaux de surface permettant de contrôler l'érosion, de retenir les sédiments et de diriger en toute sécurité les écoulements liés à des précipitations centennales ou régionales consécutives. Comme l'IGDFG ne serait pas exposée à l'infiltration de précipitations par les déchets pendant la mise en place, seule la solution de l'IGDPS exigerait une certaine forme de traitement de l'eau afin d'atténuer les effets potentiels sur la qualité des eaux de surface en raison de l'écoulement de lixiviat provenant de l'installation (variation de la qualité des eaux souterraines). L'installation de

traitement de l'eau de l'IGDPS serait conçue en fonction des critères de qualité des effluents, compte tenu des risques et de la spécificité, afin de protéger l'environnement et les êtres humains. En conclusion, on ne prévoit aucune différence entre l'IGDPS et l'IGDFG pour ce qui est des effets potentiels de chacune sur les eaux de surface, à l'exception de l'infiltration d'eau dans les déchets et du besoin connexe de traitement pour atténuer ces effets.

Les effets potentiels sur la biodiversité terrestre sont principalement liés au degré de perturbation en surface de la végétation et de l'habitat faunique. L'empreinte d'une IGDPS assez grande pour accueillir 1 000 000 m^3 de DFA est d'environ 34 hectares. L'empreinte d'une IGDFG dépend des dimensions du dépôt souterrain et de la quantité de stériles à gérer en surface. À titre de comparaison, l'empreinte du dépôt dans des couches géologiques profondes serait d'environ 30 ha pour la gestion de 200 000 m^3 de déchets (OPG, 2011a). L'empreinte nécessaire à la gestion des stériles sur le site des LCR pour 1 000 000 m^3 de déchets pourrait donc être bien plus importante. Elle entraînerait des effets indirects importants sur l'environnement terrestre. Cependant, dans les deux cas, des mesures d'atténuation permettraient d'éliminer ou de réduire les effets potentiels sur les espèces en péril éventuellement présentes ou sur l'habitat essentiel.

L'objectif de la conception d'une installation de gestion des déchets est de s'assurer qu'elle peut être construite et que les déchets puissent y être accueillis, manipulés et stockés sans risque indu pour la santé humaine et pour l'environnement, durant sa phase d'exploitation comme après sa fermeture. Il existe de nombreux exemples d'IGDPS et d'IGDFG construites et exploitées avec succès. Au Canada, les LNC sont en train de réaliser les projets de Port Hope et de Port Granby pour assurer la gestion sûre et à long terme des DFA produits par l'exploitation de l'ancien site d'Eldorado Nucléaire Ltée. Il s'agit de la construction d'installations de gestion des déchets près de la surface dont la conception est semblable à celle qui est proposée pour projet d'IGDPS. Les estimations de la dose publique ont été calculées en 2018 pour Port Hope et Port Granby. Le rayonnement auquel sera exposée la population à Port Hope serait de 0,0275 millisievert par an (mSv/an) compte tenu d'une exposition de 60 heures à la clôture est (LNC, 2019b) et, à Port Granby, elle serait de 0,020 mSv/an compte tenu de 60 heures d'exposition à la clôture sud (LNC, 2019c). Les deux chiffres estimatifs sont bien en deçà du seuil de 1 mSv/an, fixé par la CCSN pour la population. Selon les prévisions, les doses de rayonnement absorbées par la population durant les phases de maintenance et de surveillance à long terme seraient impossibles à distinguer de celles qui sont absorbées dans les conditions actuelles (Golder, 2005).

Une évaluation détaillée de la sûreté, réalisée dans le cadre du rapport préliminaire d'OPG sur la sûreté des dépôts en formation géologique profonde (OPG, 2011b), a révélé que les résultats de l'analyse indiquent une exposition très faible de la population au rayonnement, bien en deçà du seuil réglementaire de 1 mSv/an fixé par la CCSN. Une évaluation préliminaire du rendement et de la sûreté après fermeture d'une installation de gestion à long terme des DFA et des DMA d'OPG en formation géologique profonde a permis d'étudier l'évolution à long terme du rendement après la fermeture. Les résultats de la simulation indiquent que les doses estimatives étaient inférieures à 0,3 millisievert (mSv) et ont permis de conclure que rien n'interdisait de procéder au stockage sécuritaire des six groupes de déchets radioactifs de faible et de moyenne activité qui avaient été utilisés dans le cadre de cette étude. Dans une IGDFG de ce genre (dépôt en formation géologique profonde d'OPG), selon le scénario d'intrusion humaine, un puits est foré dans le dépôt, et les gaz et matériaux sont libérés (OPG, 2011a). Les doses ont été estimées à environ 1 mSv pour les personnes qui pratiqueront l'agriculture sur le site. Cependant, la probabilité d'intrusion humaine accidentelle sera faible en raison de la profondeur du dépôt (AIEA, 2011).

Quel que soit le type d'installation, la conception viserait à garantir que ces rejets ne dépassent pas les seuils réglementaires, que ce soit à l'étape de l'exploitation ou à celle de la post-fermeture, et que la santé des êtres humains et de l'environnement soit protégée. Cependant, compte tenu de la nature de l'IGDFG située à une profondeur nominale, ce type d'installation peut être considéré comme plus robuste qu'une installation en surface et, par conséquent, comme une solution plus favorable.

Les deux types d'installation respecteraient tous les règlements et seraient construits de manière à protéger la santé et la sécurité. L'exploitation de l'IGDPS serait semblable à celle des zones de gestion des déchets des LCR depuis plus de 70 ans. Selon les prévisions, les déchets d'assainissement de l'environnement et de déclassement de l'installation seront stockés en vrac, sans être emballés. Environ 13 % des DFA auront une teneur en radionucléides suffisamment élevée pour nécessiter l'utilisation d'un emballage dans l'IGDPS. Par contre, une IGDFG exigerait l'emballage des déchets, et la manipulation et l'emballage pourraient exposer plus largement les travailleurs. Le processus de conception prévoit la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs en maintenant les expositions professionnelles au niveau ALARA sans égard au type d'installation sélectionné. Cependant, comme il y aurait moins de manipulation et d'emballage dans le cadre d'une IGDPS, ce type d'installation serait la solution la plus favorable.

Il serait possible de construire une IGDPS aussi bien qu'une IGDFG de manière à protéger la sécurité de la population et des travailleurs, mais une IGDFG comprend une barrière géologique naturelle qui permet d'isoler davantage les déchets. On s'attend à ce que la population et les peuples autochtones estiment que cette solution est plus avantageuse et plus sûre, même si cette couche supplémentaire de protection n'est pas nécessaire pour le stockage des DFA.

Dans l'ensemble, l'atténuation des effets au moyen des barrières artificielles décrites ci-haut dans le cadre d'une IGDPS ou d'une IGDFG devrait permettre de réduire ou de limiter les effets sur l'environnement et, par voie de conséquence, les risques pour la santé humaine et la santé écologique. Les effets sur la santé écologique devraient être semblables d'une solution à l'autre (p. ex., les émissions atmosphériques et les poussières ainsi que les possibilités d'emploi et d'affaires générées par les deux solutions devraient être semblables; les deux permettraient d'éviter les lacs et les cours d'eau, les habitats sensibles et/ou essentiels, ainsi que les ressources culturelles importantes, et les deux exigeraient l'application de restrictions sur l'utilisation ultérieure des terres).

2.5.2.6 Résumé

Les deux solutions permettraient de répondre au besoin global des LNC et elles sont réalisables du point de vue de l'environnement. Cependant, le coût du cycle de vie de l'IGDFG est considérablement plus élevé, et probablement supérieur à celui d'une IGDPS. Il y aurait, dans une IGDFG, des obstacles supplémentaires aux rejets potentiels dans l'environnement à long terme, mais la nature des déchets (des DFA), qui sont en majorité des terres contaminées et des débris de démolition, ne justifie pas la nécessité de ces obstacles. Les déchets de faible activité doivent être isolés et confinés pendant des périodes de quelques centaines d'années. Un IGDFG suppose également un supplément de manutention des déchets pour leur mise en place, alors que les DFA n'ont pas besoin de protection durant leur manutention ou leur entreposage provisoire. Les IGDFG sont le plus souvent proposées pour la gestion des DHA et des DMA, qui ne font pas partie du champ d'application du projet d'IGDPS.

On a pu constater à l'échelle mondiale que les installations de gestion des déchets près de la surface, comme le propose le projet d'IGDPS, sont une solution efficace pour les DFA. Par conséquent, une IGDPS constitue la solution la plus réalisable et la plus favorable. Le tableau 2.5.2-2 résume l'évaluation des solutions envisagées.

Tableau 2.5.2-2 : Évaluation des solutions envisagées – Type d'installation

Critères	Première solution – Installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS)		Deuxième solution – Installation de gestion des déchets en formation géologique (IGDFG)	
Faisabilité technique				
Raison d'être du projet	L'IGDPS est conforme à la raison d'être du projet, permet les activités prévues en matière de déclassement et de revitalisation et réduit le passif associé aux déchets historiques des LNC.		Une IGDFG permet les activités prévues en matière de déclassement et de revitalisation et réduit le passif associé aux déchets historiques des LNC.	
Capacité d'entreposage	L'IGDPS peut être conçue pour accueillir 1 000 000 m^3 de déchets.		L'IGDFG peut être conçue pour accueillir 1 000 000m^3 de déchets.	
Exemple de meilleure technologie disponible	Il existe dans le monde entier des installations du type IGDPS ayant permis de stocker des DFA (ex. : installation de gestion environnementale et de gestion des déchets du Laboratoire national d'Oak Ridge au Tennessee), et l'AIEA estime que c'est une solution adaptée aux DFA (AIEA, 2009), notamment aux déchets non consolidés (ex. : terre et débris de démolition).		Il existe des IGDFG utilisées pour la gestion des DMA (p. ex., l'usine pilote d'isolement de déchets). Une IGDFG offre un niveau de confinement dépassant les besoins en matière de gestion des DFA.	
Robustesse de la conception	L'IGDPS intègre la meilleure technologie disponible ainsi que l'expérience documentée de l'AIEA et d'autres installations semblables à l'échelle nationale et internationale. Elle conjugue l'efficacité combinée des barrières naturelles et des barrières artificielles garantissant la sûreté après fermeture.		Sur le plan conceptuel, l'expérience internationale a permis de confirmer qu'une IGDFG permet une protection suffisante de l'environnement, et c'est donc une solution robuste et techniquement faisable. La barrière géologique naturelle d'une IGDFG garantit un isolement supplémentaire des déchets comparativement à une IGDSP.	
Complexité de la surveillance	La surveillance de l'environnement est simple et peut être intégrée dans le programme de surveillance d'un site existant (p. ex., le site des LCR).		La surveillance de l'environnement (surveillance des eaux souterraines) serait plus complexe compte tenu de la profondeur de l'installation.	
Faisabilité économique				
Coût du cycle de vie	Environ 750M$ (MCA) à 3 400M$ (VBHT)		Maximum d'environ 6 250M$	

Tableau 2.5.2-2 : Évaluation des solutions envisagées – Type d'installation

Critères	Première solution – Installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS)		Deuxième solution – Installation de gestion des déchets en formation géologique (IGDFG)	
Effets environnementaux				
Environnement biophysique				
Environnement atmosphérique	On ne prévoit pas de différences entre les deux solutions.			
Environnement géologique et hydrogéologique	Mise en place de barrières artificielles pour contrôler l'infiltration de l'eau de surface et prévenir le rejet d'eau contaminée (lixiviat).		La barrière géologique naturelle d'une IGDFG garantit un isolement supplémentaire des déchets comparativement à une IGDPS.	
Environnement aquatique de surface	On ne prévoit pas de différences entre les deux solutions.			
Biodiversité aquatique	On ne prévoit pas de différences entre les deux solutions.			
Biodiversité terrestre	L'empreinte nécessaire à une IGDPS serait de 37 ha, mais des mesures d'atténuation permettraient d'éliminer ou de réduire les effets sur les espèces en péril éventuellement présentes et sur l'habitat essentiel.		L'empreinte nécessaire à la gestion des stériles pourrait être très supérieure. Des mesures d'atténuation seraient prises pour éliminer ou réduire les effets potentiels sur les espèces en péril éventuellement présentes et sur l'habitat essentiel.	
Santé écologique	On ne prévoit pas de différences entre les deux solutions.			
Environnement social				
Facteurs socioéconomiques	On ne prévoit pas de différences entre les deux solutions.			
Utilisation des terres et des ressources	On ne prévoit pas de différences entre les deux solutions.			
Acceptabilité sociale	Une IGDFG sera perçue plus favorablement qu'une IGDPS parce qu'elle donne le sentiment d'être plus sûre.		Une IGDFG sera perçue plus favorablement qu'une IGDPS parce qu'elle donne le sentiment d'être plus sûre.	

Tableau 2.5.2-2 : Évaluation des solutions envisagées – Type d'installation

Critères	Première solution – Installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS)		Deuxième solution – Installation de gestion des déchets en formation géologique (IGDFG)	
Santé et sécurité humaines				
Santé et sécurité humaines (construction et exploitation)	Les deux solutions peuvent être réalisées de façon à protéger la santé et la sécurité de la population pendant la construction et l'exploitation.			
Santé et sécurité humaines (à long terme)	Des mesures de contrôle institutionnel seront prises, dont des restrictions sur l'utilisation des terres, et un programme de surveillance sera mis en place au cours de la période de post-fermeture pour confirmer la protection à long terme de la population et de l'environnement.		Des mesures de contrôle institutionnel seront prises, dont des restrictions sur l'utilisation des terres, et un programme de surveillance sera mis en place au cours de la période de post-fermeture pour confirmer la protection à long terme de la population et de l'environnement. Cependant, comme une IGDFG est située à une plus grande profondeur, l'intrusion humaine est moins probable.	
Santé et sécurité des travailleurs	Comme il est moins nécessaire de manipuler et d'emballer les déchets, l'IGDPS est considérée comme la solution la plus favorable.		Tous les déchets devront être emballés, ce qui accroît l'exposition potentielle et les risques pour les travailleurs.	

Notes :



La plus favorable Favorable La moins favorable

IGDFG = Installation de gestion des déchets en formation géologique; DFA = déchets de faible activité; DMA = déchets de moyenne activité; AIEA =Agence internationale de l'énergie atomique.

2.5.3 Conception de l'installation

Cette section du document évalue le projet de gestion des déchets en fonction de deux types d'IGDPS : une voûte en béton hors terre (VBHT) et un monticule de confinement artificiel (MCA).

2.5.3.1 Monticule de confinement artificiel

Les installations de stockage construites en surface, habituellement sous la forme d'un monticule ou d'une butte, sont principalement assorties de barrières artificielles pour empêcher l'eau de s'infiltrer dans les déchets stockés, maintenant ainsi le transport par diffusion contrôlée des radionucléides, qui est un processus extrêmement lent (Bergman, 2006). Compte tenu des principes de conception et objectifs ci-dessus, le MCA comprendra une couverture définitive composite et des revêtements composés de matériaux naturels et synthétiques. Le revêtement de base comprend des systèmes artificiels de collecte de lixiviat et de détection des fuites, ainsi que des éléments de drainage naturels. Le rendement du MCA sera surveillé pour repérer rapidement les besoins de maintenance ou de réparation. Pour l'essentiel, la conception du MCA dans le cadre du projet d'IGDPS est conforme à celle des installations de gestion des déchets radioactifs de faible activité de Port Granby et de Port Hope actuellement en construction.

2.5.3.1.1 Faisabilité technique

Un des avantages du type d'installation qu'est un monticule est la mise en place des déchets au-dessus de la nappe phréatique, de sorte qu'ils restent secs tant que les barrières protectrices sont intactes, ce qui peut être de l'ordre de centaines d'années (Laboratoire national d'Argonne, 2011). Comme ce type d'installation suppose des conditions techniques relativement peu complexes, il est généralement facile de leur trouver un emplacement. Pour le MCA proposé, on utilisera du sable pour remplir l'espace entre les colis de déchets. Ce type de matériau de remblai aidera à stabiliser les déchets dans le monticule. Cette stabilité supplémentaire est également importante à long terme à mesure que les déchets se dégraderont et elle permettra à la couverture définitive de se fixer. Ce matériau de remblai permet en outre un retrait rapide des déchets si cela devient nécessaire après le stockage.

Les déchets sont en grande partie constitués de terre contaminée et de débris de démolition qui peuvent être facilement placés en couches compactées à l'intérieur du MCA. Ces déchets moins consolidés sont généralement stockés dans des MCA (voir des exemples de MCA au tableau 2.5.2-1). Lorsque les taux de compactage sont respectés, l'installation se comporte, tout au long de son cycle de vie, comme une « entité » unique et elle survivra à des événements sismiques importants sans beaucoup de dommages ni de répercussions. Les installations de type MCA peuvent exiger des programmes de surveillance importants, mais ces programmes sont relativement simples, et des programmes semblables sont actuellement en place sur le site des LCR.

Le principal inconvénient du stockage en surface est le fait que la couverture protectrice des déchets est exposée aux intempéries et à l'érosion, ce qui peut compromettre l'intégrité du dépôt. La couverture est conçue pour détourner l'eau de pluie du MCA. La documentation disponible sur la durée de vie utile de la géomembrane dans les conditions prévues pour le MCA (température, qualité du lixiviat, rayonnement et facteurs de stress) indique qu'une géomembrane en PEHD (revêtement composite primaire et revêtement de la couverture définitive) devrait rester fonctionnelle au-delà du cycle de vie post-fermeture de 500 ans du MCA. Le revêtement de la couverture est également la caractéristique de l'installation qui est la plus facile et la moins coûteuse à réparer ou à remplacer en cas d'infiltration (R. Kerry Rowe Inc., 2019).

2.5.3.1.2 Faisabilité économique

Le coût estimatif de construction (dépenses en capital) d'une IGDPS capable d'accueillir 1 000 000 m^3 de déchets est de 475M$. Cette estimation comprend la préparation du site et la construction du monticule de confinement artificiel, des installations et bâtiments de soutien, et des routes d'accès. Les coûts d'exploitation sur 50 ans, les coûts de fermeture du site et les coûts de surveillance et maintenance à long terme pour la période de 30 ans suivant la fin des activités seraient de 275M$. Cela représente un coût total du cycle de vie de 750M$ pour le projet d'IGDPS.

2.5.3.2 Voûte en béton hors terre

La voûte en béton hors terre (VBHT) est un autre type d'installation employant des structures de béton à plusieurs barrières artificielles en partie enfoncées dans le sol. Grâce à cette technologie, l'isolement est garanti par la construction d'un bâtiment en béton armé en surface. Les conteneurs de déchets peuvent être chargés dans la voûte par une ouverture, sur le côté ou sur le haut, qui est scellée une fois la voûte remplie. Une voûte de confinement en béton ajoute une stabilité structurelle à l'unité de stockage, aide à empêcher l'eau infiltrée d'entrer en contact avec les déchets et constitue une barrière contre l'intrusion. Les déchets sont isolés des êtres humains et de l'environnement tant que l'intégrité du bâtiment est maintenue.

2.5.3.2.1 Faisabilité technique

Une VBHT exige une surveillance extensive. Ce genre de programme de surveillance est relativement simple, et des programmes semblables sont en place sur le site des LCR.

Les installations utilisant une VBHT opposent des barrières de béton aux déchets et ne sont donc pas aussi durement touchées par les intempéries et l'érosion, comparativement à la solution du MCA. Il y a cependant des inconvénients (Laboratoire national d'Argonne, 2011). Les installations en surface risquent de se détériorer en raison de leur exposition au vent, à la pluie et aux cycles de gel-dégel, et elles peuvent se fissurer à cause d'un tassement inégal ou de phénomènes sismiques. Il est possible d'atténuer les effets de certains de ces événements déclencheurs en accumulant de la terre autour de la VBHT, mais on ne peut pas tous les atténuer. Des éléments comme la consolidation, les joints de dilatation, les produits d'étanchéité et la collecte des eaux de drainage serviraient à atténuer les effets de ces forces. Par ailleurs, le béton a fait l'objet d'études approfondies, et il est possible de le rendre durable sur au moins quelques centaines d'années, voire plus (Congrès américain, Office of Technology Assessment, 1989). Selon certains modèles prévisionnels, le béton pourrait même durer plus de 1 000 ans, mais, audelà d'environ 500 ans, l'incertitude de ces prévisions augmente (Congrès américains, Office of Technology Assessment, 1989).

Il existe des exemples de VBHT à l'étranger, notamment en France et en Espagne. L'installation du Centre de l'Aube, en France, dont l'exploitation a commencé en 1992, est le plus important dépôt de DFA et de DMA d'Europe. Les déchets sont placés dans des voûtes en béton construites en surface, sous un abri mobile qui protège les déchets contre les intempéries pendant la mise en place. Lorsqu'une voûte est remplie, du béton y est coulé pour former une couverture qui isole complètement les déchets de l'environnement. Cette installation doit pouvoir accueillir 1 000 000 m^3 de DFA et de DMA, avec des besoins à venir de 1 900 000 m^3, de sorte qu'il faudra en construire une autre à terme. L'installation du Centre l'Aube reçoit les déchets produits par des centrales électriques, des activités de recherche et des usines de fabrication et de retraitement de combustible. Ces déchets peuvent être stockés dans la VBHT puisqu'ils sont emballés. Les déchets que l'IGDPS prévue accueillera seront en grande partie de la terre contaminée et des débris de démolition, qui sont moins consolidés et qui seraient plus faciles à gérer dans une installation comme un MCA (les déchets non consolidés peuvent être déplacés plus facilement).

2.5.3.2.2 Faisabilité économique

Les coûts de construction d'une VBHT ont été estimés dans un rapport de l'Organisation de coopération et de développement économiques publié en 1999 sous le titre *Dépôts de déchets radioactifs de faible activité : une analyse des coûts* (AEN, OCDE, 1999) à partir de données sur l'installation de gestion de DFA d'El Cabril, en Espagne. Ces coûts, qui englobent la recherche et développement, la présélection du site, la conception de l'installation, 28 voûtes, et les bâtiments et installations de soutien d'une installation pouvant accueillir 100 000 m^3 de déchets, ont été évalués à environ 229M$ (en dollars canadiens), plus 762 $ pour chaque mètre cube supplémentaire. Pour le 1 000 000 m^3 de déchets à traiter sur le site des LNC, le coût de construction d'une voûte en béton serait d'environ 914,8M$, ce qui est nettement supérieur au coût d'un MCA. Les coûts d'exploitation annuels seraient de 2 500$/$m^3$ (en valeur actuelle) (OCDE, 1999). C'est à partir de ces chiffres que sont estimées les dépenses à prévoir pour la durée de vie d'une VBHT accueillant 1 000 000 m^3 de déchets et qui serait exploitée pendant 50 ans. Le coût total du cycle de vie serait de 3 414,8M$ (914,8M$ pour la construction et 2 500M$ pour l'exploitation), soit environ cinq fois le coût de la solution que serait un MCA.

2.5.3.3 Cavité peu profonde

2.5.3.3.1 Faisabilité technique

Dans le cadre d'un autre type d'IGDPS, il est possible de stocker les DFA dans des cavités peu profondes. Cependant, l'AIEA recommande (AIEA, 2014) de concevoir la construction en fonction des caractéristiques hydrogéologiques du site retenu pour l'installation de gestion près de la surface. La nappe phréatique locale doit être profonde et située très en dessous de la base de la cavité, pour que celle-ci ne soit pas inondée et ne risque pas de déverser des radionucléides dans l'environnement. Cette solution a donc été écartée en raison principalement des caractéristiques du site des LCR.

Dans la zone d'étude du site, la nappe phréatique se situe en moyenne de 0,06 à 15,95 mètres sous la surface du sol (mSSS), avec une moyenne de 4,81 mSSS en temps normal et de 3,61 mSSS en périodes saisonnières de hautes eaux (section 5.3.2.1.2.1). Les cavités près de la surface créées dans la nappe phréatique ou à proximité risquent d'être très rapidement inondées et elles ne conviennent donc pas ou ne sont pas techniquement adaptées au traitement de déchets radioactifs. De plus, aucune cavité ne suffirait à absorber le volume de 1 000 000 m^3 de déchets, de sorte qu'il faudrait en excaver plusieurs et les construire en fonction des caractéristiques hydrogéologiques de chaque endroit.

Les déchets placés dans des cavités peu profondes sur le site des LCR risquent d'entrer très rapidement en contact avec les eaux souterraines et d'offrir ainsi une voie d'écoulement très courte des radionucléides dans l'environnement. Cette solution n'est donc pas conforme aux recommandations de l'AIEA (AIEA, 2014) et n'est donc pas considérée comme techniquement valable.

2.5.3.4 Effets environnementaux

Les voies par lesquelles les contaminants provenant d'une IGDPS peuvent migrer ou entrer en contact avec les êtres humains et le biote sont l'infiltration d'eaux de surface, l'intrusion d'eaux souterraines, la migration d'eaux contaminées (lixiviat), une intrusion accidentelle et l'échappement de gaz radioactifs (AIEA, 2001). Que l'installation comprenne un MCA ou une VBHT, des barrières artificielles seront mises en place pour prévenir ou de retarder la migration de contaminants par ces voies. Ces barrières constituent un élément important de la sûreté de l'IGDPS, de la phase d'exploitation jusqu'à la fin de la période de contrôle institutionnel. La conception de l'IGDPS respectera toutes les exigences en matière de réglementation et de sûreté pour que la VBHT ou le MCA soit construit et exploité de façon à garantir la protection de la population et des travailleurs.

Les barrières artificielles du MCA visant à contrôler l'infiltration d'eaux de surface, l'intrusion d'eaux souterraines, la migration d'eaux contaminées (lixiviat), les intrusions accidentelles et l'échappement de gaz radioactifs comprennent l'installation d'un revêtement primaire, d'un revêtement secondaire et d'une couverture définitive à la fermeture. Les déchets placés dans le MCA seront pour la plupart non emballés (en vrac), bien que certains puissent être emballés (p. ex., dans des contenants ultrarésistants) pour garantir un confinement supplémentaire à court terme. La plupart des déchets proviendront du déclassement des bâtiments et seront légèrement contaminés, mais suffisamment sûrs pour être éliminés en vrac (sans double manutention et emballage). Le fait de réduire le besoin de transformation et d'emballage réduit aussi l'exposition potentielle et les risques pour les travailleurs.

On s'attend à ce que les émissions de gaz à effet de serre d'une VBHT soient supérieures à celles d'un MCA à cause de la production du béton. Une VBHT est construite en béton armé, qui offre une stabilité structurelle et une barrière contre l'intrusion. La voûte prévient également l'infiltration d'eau dans les déchets et ne produit donc pas de lixiviat, qui nécessite un traitement. L'empreinte nécessaire à une VBHT est de 1,5 à 2 fois celle d'un MCA parce qu'il est nécessaire de mettre tous les déchets en colis et en raison des contraintes liées à la superposition des colis de déchets. Selon les zones constructibles du site des LCR, il serait nécessaire d'aménager au moins deux sites ou emplacements pour créer une capacité de gestion de 1 000 000 m^3 de déchets dans une voûte. L'aménagement de multiples sites entraînerait des effets biophysiques supplémentaires.

Dans l'ensemble, les mesures d'atténuation au moyen des barrières artificielles décrites ci-dessus, dans le cas d'un MCA ou d'une VBHT, devraient permettre de réduire ou de limiter leurs effets sur l'environnement, et par voie de conséquence, sur la santé humaine et la santé écologique. Les effets sur toutes les autres CV devraient être semblables d'une solution à l'autre (p. ex., les émissions atmosphériques et les poussières ainsi que les possibilités d'emploi et d'affaires générées par les deux solutions devraient être semblables; les deux permettraient d'éviter les lacs et les cours d'eau, les habitats sensibles et/ou essentiels, ainsi que les ressources culturelles importantes, et les deux exigeraient l'application de restrictions sur l'utilisation ultérieure des terres). Comme les voies par lesquelles les contaminants peuvent migrer ou entrer en contact avec les êtres humains et le biote sont semblables dans les deux cas, des programmes de surveillance semblables seraient également nécessaires, de la phase d'exploitation jusqu'à la période de postfermeture, pour garantir la protection à long terme de la population et de l'environnement. Quant à la sécurité des travailleurs, un MCA réduit le besoin de transformation et d'emballage comparativement à une VBHT, ce qui réduit d'autant leur exposition potentielle et les risques connexes.

2.5.3.5 Résumé

Comme le résume le tableau 2.5.3-1, les deux solutions sont réalisables sur les plans technique et environnemental. Les deux installations peuvent être construites de manière à répondre à la raison d'être du projet d'IGDPS, et les deux peuvent être construites de manière à accueillir un maximum de 1 000 000 m^3 de déchets radioactifs. La VBHT et le MCA sont des technologies éprouvées, et il en existe plusieurs exemples à l'étranger. Les deux ont des exigences techniques relativement peu complexes et peuvent être construites sur le site des LCR. La VBHT risque d'être plus vulnérable aux phénomènes sismiques qu'une MCA, qui se comporte comme une « entité » unique et qui est plus résiliente à cet égard. Les exigences en matière de surveillance sont semblables dans les deux cas et font appel à des technologies environnementales conventionnelles. Les coûts du cycle de vie d'une VBHT sont environ cinq fois plus élevés que ceux d'un MCA. Par ailleurs, les DFA du site des LCR n'exigent généralement pas d'emballage et de confinement supplémentaires. La solution la plus favorable serait donc un MCA.

Tableau 2.5.3-1 : Évaluation des solutions envisagées – Conception de l'installation

Critères	Première solution – Monticule de confinement artificiel (MCA)		Deuxième solution – Voûte en béton hors terre (VBHT)	
Faisabilité technique				
Raison d'être du projet	Les deux solutions répondent aux exigences d'ordre technique.			
Capacité d'entreposage	Il faudrait disposer d'environ 17 ha pour confiner 1 000 000 m^3 de déchets radioactifs dans un monticule et 20 ha de plus pour l'UTEU, les installations de soutien et l'infrastructure du site. Tous les éléments de l'IGDPS peuvent être construits au même endroit sur le site des LCR		Une VBHT aurait besoin de 1,5 à 2 fois plus d'espace qu'un MCA pour le stockage de la même quantité de déchets. Une voûte de béton comporte des limites de superposition des conteneurs de déchets et exigerait donc une empreinte plus vaste pour contenir 1 000 000 m^3 de déchets. Compte tenu du grand nombre de plans d'eau et de zones humides sur le site des LCR, il n'y aurait pas d'endroit suffisamment vaste pour construire une voûte capable d'accueillir 1 000 000 m^3 de déchets. Il faudrait donc aménager (au moins) deux emplacements.	
Exemple de meilleure technologie disponible	Le MCA est un exemple de meilleure technologie disponible, et il en existe de nombreux exemples à l'étranger pour le stockage de DFA, qui sont principalement composé de terre contaminée et de débris de démolition.		La VBHT est un exemple de meilleure technologie disponible et elle sert à stocker des DFA et des DMA emballés. Elle offre un degré de confinement qui dépasse les besoins relatifs aux DFA.	
Robustesse de la conception	Le MCA comporte de multiples barrières artificielles, dont un double revêtement composite de base avec des systèmes redondants de traitement du lixiviat et une couverture composite. Des barrières naturelles et artificielles servent à consolider le système.		La VBHT comporte de multiples barrières artificielles garantissant la robustesse de sa conception. Il s'agit des éléments structurels en béton armé et des emballages artificiels des déchets.	
Complexité de la surveillance	Les deux solutions peuvent exiger une surveillance extensive, mais ces programmes de surveillance sont relativement simples, et il en existe actuellement sur le site des LCR.			
Faisabilité économique				
Coût du cycle de vie	Environ 750M$		Environ 3 400M$	

Tableau 2.5.3-1 : Évaluation des solutions envisagées – Conception de l'installation

Critères	Première solution – Monticule de confinement artificiel (MCA)		Deuxième solution – Voûte en béton hors terre (VBHT)	
Effets environnementaux				
Environnement biophysique				
Environnement atmosphérique	On ne prévoit pas de différences entre les deux solutions.			
Environnement géologique et hydrogéologique	Au cours de son exploitation, le MCA produira du lixiviat qu'il faudra traiter et stocker pour que ses effets soient atténués.		La VBHT produira peu de lixiviat au cours de son exploitation.	
Environnement des eaux de surface	On ne prévoit pas de différences entre les deux solutions.			
Biodiversité aquatique	On ne prévoit pas de différences entre les deux solutions.			
Biodiversité terrestre	L'empreinte serait circonscrite de façon à épargner les zones humides et à limiter la perturbation du milieu naturel dans toute la mesure du possible		L'empreinte serait circonscrite de façon à épargner les zones humides et à limiter la perturbation du milieu naturel dans toute la mesure du possible, mais une VBHT risque d'avoir une empreinte plus vaste en raison des besoins supplémentaires d'emballage des déchets.	
Santé écologique	On ne prévoit pas de différences entre les deux solutions.			
Environnement social				
Facteurs socioéconomiques	On ne prévoit pas de différences entre les deux solutions.			
Utilisation des terres et des ressources	On ne prévoit pas de différences entre les deux solutions.			
Acceptabilité sociale	Une VBHT sera perçue comme une solution plus favorable qu'un MCA parce qu'elle donne l'impression d'être plus sûre.		Une VBHT sera perçue comme une solution plus favorable qu'un MCA parce qu'elle donne l'impression d'être plus sûre. De plus, l'exploitation d'une voûte produit peu de lixiviat à traiter et peut donc être jugée préférable.	
Santé et sécurité de la population (construction et exploitation)	Les deux solutions peuvent être élaborées de façon à protéger la santé et la sécurité de la population dans les phases de construction et d'exploitation.			
Santé et sécurité de la population (long terme)	Les deux solutions peuvent être élaborées de façon à protéger la santé et la sécurité de la population à long terme.			

Tableau 2.5.3-1 : Évaluation des solutions envisagées – Conception de l'installation

Critères	Première solution – Monticule de confinement artificiel (MCA)		Deuxième solution – Voûte en béton hors terre (VBHT)	
Santé et sécurité humaines				
Santé et sécurité des travailleurs	Le monticule réduit le besoin de transformation et d'emballage des déchets, ce qui réduit d'autant l'exposition potentielle et les risques pour les travailleurs.		Tous les déchets doivent être emballés, ce qui augmente l'exposition potentielle et les risques pour les travailleurs.	

Notes:



MCA = monticule de confinement artificiel; VBHT = voûte de béton hors terre; DFA = déchets de faible activité; DMA = déchets de moyenne activité; UTEU = usine de traitement des eaux usées.

2.5.4 Emplacement de l'installation

Parmi les facteurs qui influent sur les décisions relatives à la gestion des déchets radioactifs, il y a les politiques nationales, l'échelle géographique et les quantités de déchets en cause. Le gouvernement fédéral canadien n'a pas rendu obligatoire la création d'un dépôt national pour le stockage des déchets radioactifs de faible activité et de moyenne activité, et cette politique a des répercussions sur les choix qui s'offrent aux divers propriétaires de déchets. Les différents choix d'emplacement ou de conception de l'installation devront cependant toujours tenir compte du degré de risque que pose l'inventaire de chacun pour les générations actuelles et à venir. Par exemple, les inventaires de déchets radioactifs à vie longue exigent une collaboration beaucoup plus étroite avec la population en raison des dangers et des incertitudes associés à la planification de l'utilisation ultérieure des terres. Par contre, le choix de l'emplacement des inventaires de déchets radioactifs à vie courte, qui se désintègrent dans un délai d'environ 100 ans à des délais représentatifs des matières d'origine naturelle, nécessite moins de participation de la population si le propriétaire fait la preuve d'une planification raisonnable de l'utilisation des terres sur la période de désintégration.

La préférence d'EACL et des LNC va à un site techniquement réalisable sur des terres appartenant actuellement à EACL et qui sont sous le contrôle des LNC, idéalement près de l'endroit où les déchets sont produits et entreposés et dans une zone déjà couverte par un permis.

Des initiatives antérieures d'EACL concernant la planification de la gestion des déchets radioactifs et leur emplacement ont déjà permis de conclure que le site des LCR est techniquement suffisant. Ce serait le site hôte convenant le mieux au stockage des DFA d'EACL et des LNC en raison de son historique complexe (p. ex., des pratiques antérieures de gestion des déchets), et presque tous les déchets se trouvent déjà ou seront produits sur le site des LCR, ce qui réduit considérablement le besoin de transport. Les déchets de faible activité représentent de loin le volume le plus important parmi les catégories de déchets radioactifs (ils se chiffrent en millions de mètres cubes), de sorte que l'emplacement de l'installation doit renforcer l'impact du moindre besoin de transport. À l'instar des sites de recherche nationaux aux États-Unis, le site des LCR est assez complexe et se caractérise par des niveaux plus élevés de contamination environnementale et de grandes quantités de déchets, de sorte qu'il serait pratique de conjuguer les responsabilités connexes à cet endroit. Comme propriétaire du site des LCR et du passif connexe, EACL (société d'État fédérale) continuera de prendre des

mesures pour veiller à ce que le site soit géré et contrôlé (p. ex., en restreignant l'utilisation des terres dans l'empreinte du projet d'IGDPS) aussi longtemps que nécessaire.

Les LNC ont également envisagé d'autres emplacements appartenant à EACL pour le compte du gouvernement du Canada et exploités par les LNC, notamment à Pinawa, au Manitoba, et sur le site du réacteur NPD à Rolphton, en Ontario. Sur ces sites, les terres sont sous le contrôle des LNC et sont susceptibles de présenter des caractéristiques techniques convenant à la gestion sécuritaire des déchets. Les options situées à l'extérieur du site des LCR sont plus susceptibles de susciter des craintes dans la population concernant la sûreté du transport de grandes quantités de DFA. Par ailleurs, comme les LW et le réacteur NPD doivent être fermés dans la prochaine décennie, ils n'offriraient ni les services ni l'infrastructure de gestion nécessaires à l'exploitation sûre et sécuritaire de l'IGDPS.

Cette section du document évalue la proposition d'utiliser les sites appartenant à EACL, soit sur place aux LCR, soit hors site, c'est-à-dire sur le site des LW ou celui du réacteur NPD. L'évaluation de la faisabilité technique de l'emplacement révèle que les deux solutions permettent de respecter bon nombre des critères.

2.5.4.1 Emplacement sur le site des Laboratoires de Chalk River

Le site des LCR (environ 4 000 ha) couvre une bande de terre d'environ 6,5 km à partir de la rivière des Outaouais. Les zones de gestion des déchets contrôlées sont situées sur le site même. Le campus principal comprend la majorité des bâtiments, des laboratoires et des installations nucléaires du site et il est situé au bord de la rivière des Outaouais.

2.5.4.1.1 Faisabilité technique

Plus de 90 % des déchets des LNC qui seraient stockés dans le MCA se trouvent déjà sur le site des LCR, ce qui réduit la distance de transport les déchets.

Les études souterraines effectuées sur le site des LCR ont permis de conclure que la structure géologique locale convient à la construction et à l'exploitation d'un MCA. La structure géologique de surface du site des LCR se compose de quatre types de sédiments glaciaires et postglaciaires de base, dont du till, des sables déposés par l'eau (dépôts fluviaux), des sables déposés par le vent (dépôts éoliens) et des matières organiques.

L'accès au site des LCR est bien organisé, et les mises à niveau nécessaires à l'équipement lourd et à la circulation de camions seraient minimales. Les services obligatoires (alimentation en électricité de catégorie IV, eau sanitaire et eau de traitement, gaz ou autres sources de chauffage) sont également déjà accessibles. Un solide programme de surveillance environnementale est déjà en place sur le site des LCR, et les exigences de surveillance propres au projet d'IGDPS pourraient y être intégrées.

2.5.4.1.2 Faisabilité économique

Comme l'indique la section 2.5.3.1.2, le coût total du cycle de vie d'une IGDPS sur le site des LCR serait d'environ 750M$.

2.5.4.2 Emplacement hors site (sites des LNC à l'exclusion du site des Laboratoires de Chalk River)

Les emplacements hors site retenus pour l'évaluation des différentes solutions sont les sites exploités par les LNC, à savoir celui des Laboratoires Whiteshell à Pinawa (Manitoba) et celui du réacteur NPD à Rolphton (Ontario).

2.5.4.2.1 Faisabilité technique

Le site des LW et celui du réacteur NPD offrent suffisamment d'espace pour permettre la construction et l'exploitation d'une IGDPS ayant une capacité de 1 000 000 m^3. Par ailleurs, ces deux endroits conviennent sur le plan géologique.

Les deux sites seront déclassés dans la prochaine décennie. Ils devraient donc continuer à fournir des services physiques (alimentation en électricité de catégorie IV, eau sanitaire et eau de traitement, gaz ou autres sources de chauffage, ou autre infrastructure nucléaire fonctionnelle) et l'infrastructure de gestion nécessaires à l'exploitation de l'IGDPS pendant 50 ans. Les deux sont dotés de solides programmes de surveillance environnementale, mais il faudrait les élargir pour répondre aux exigences supplémentaires d'une IGDPS. L'expédition des déchets par camion ou par train serait une solution envisageable.

2.5.4.2.2 Faisabilité économique

Dans les deux cas, les coûts en capital seraient semblables pour la caractérisation du site visant à confirmer qu'il convient à une IGDPS. Les coûts d'exploitation seraient plus élevés hors site, car la plus grande partie des déchets se trouvent sur le site des LCR, et il faudrait donc les emballer et les transporter. Environ 90 % des déchets destinés à l'IGDPS proviennent du site des LCR et devraient être transportés hors site. Par ailleurs, le coût de gestion et de maintien des services serait plus élevé sur des sites qui sinon seraient déclassés. Dans l'ensemble, les coûts associés au transport de déchets radioactifs vers une installation hors site rendent cette solution moins favorable. En principe, les coûts de la fermeture de l'IGDPS et les coûts de surveillance et de maintenance après fermeture seraient semblables dans les deux cas.

2.5.4.3 Effets environnementaux

Le site des LCR est situé dans la ceinture centrale de Gneiss de la province géologique du Grenville du Bouclier canadien. Le substrat rocheux est constitué de roches gneissiques et de roches ignées felsiques fortement altérées du Précambrien tardif et du Paléozoïque précoce. Les morts-terrains du site des LCR sont constitués de blocs rocheux et de till de sable limoneux déposé au cours de la plus récente glaciation et recouvert de sables fins à moyens. Le till contient des fractions de toutes sortes de taille, depuis de gros blocs de roche à des limons fins et de l'argile. La géologie générale de la région est le bouclier précambrien avec d'anciennes formations de plis et de failles des roches métamorphiques (gneiss).

La surface du site du réacteur NPD est recouverte d'un pavage de blocs (de gros rochers) qui, dans la plupart des secteurs, résulte de l'affouillement de l'eau et de l'érosion subséquente de la fraction la plus fine des sédiments fluviaux. La roche de base est du quartz et du gneiss granitique avec un peu de mort-terrain de sable alluvial et de gravier. La petite quantité de mort-terrain et l'inclinaison relativement prononcée des roches de base font en sorte que l'eau souterraine s'écoule très rapidement vers la rivière.

Sur le site des LW, la géologie de surface régionale comprend de vastes dépôts de till et de matériaux fluvioglaciaires et glaciolacustres. Les unités stratigraphiques séquentielles depuis le substrat rocheux sont du till de sable limoneux, du till silto-argileux, de l'argile limoneuse et une couche supérieure composée de limon argileux stratifié avec des interstrates mineures d'argile limoneuse massive, et, enfin, des matières organiques de surface.

Des études souterraines sur le site des LCR ont permis de conclure que la géologie locale conviendrait à la construction et à l'exploitation d'un MCA. Les sites des LW et du réacteur NPD peuvent convenir géologiquement à une IGDPS. Les deux sites permettraient de construire une installation sécuritaire compte tenu de la similarité de la structure géologique aux deux endroits.

Les trois sites comportent un mélange diversifié d'habitats en milieu sec et en milieu humide. La végétation sur le site des LCR comprend une forêt de feuillus et de conifères et une grande variété d'espèces végétales, dont huit espèces végétales en péril. Le site du réacteur NPD est principalement boisé, à l'exception de zones humides à découvert. Les milieux secs boisés ont généralement de 40 à 80 ans, et les milieux humides se trouvent surtout dans la moitié ouest du site.

Le site des LW est principalement arboré et composé d'un mélange de milieux humides et de forêts de feuillus, mixtes et de conifères. Une grande zone comprend des milieux humides formant un complexe de tourbières, de marais et de marécages au centre et sur la partie est du site. L'empreinte de l'IGDPS serait la même pour tous les sites, et des mesures d'atténuation semblables seraient prises pour réduire ou limiter ses effets sur la biodiversité terrestre. Par exemple, l'empreinte serait conçue dans la mesure du possible de façon à épargner les milieux humides et à limiter la perturbation du milieu naturel.

Les espèces sauvages présentes sur les sites des LCR et du réacteur NPD sont généralement typiques de la région boréale de l'Ontario. Sur le site des LCR, la présence de 23 espèces en péril a été confirmée (listes fédérales et/ou provinciales), dont quatre espèces de tortues, trois espèces de chauves-souris, plusieurs oiseaux chanteurs forestiers, la couleuvre tachetée (*Lampropeltis triangulum*), la rainette faux-grillon de l'ouest (*Pseudacris triseriata*) et le monarque (*Danaus plexippus*) (*Loi sur les espèces en péril*, annexe 1 : Liste des espèces en péril; *Règl. de l'Ont. 230/08, Liste des espèces en péril en Ontario*). Toutes les espèces en péril présentes sur le site des LCR sont énumérées à l'annexe 5.6-1.

La présence de sept espèces en péril de la liste fédérale (*Loi sur les espèces en péril*, annexe 1 : Liste des espèces en péril) a été confirmée sur l'ensemble du site du réacteur NPD : la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), le vespertilion nordique (*Myotis septentrionalis)*, la couleuvre tachetée, le monarque et trois espèces d'oiseaux, à savoir le pioui de l'est (*Contopus virens*), l'engoulevent d'Amérique (*Chordeiles minor*) et, surtout, le martinet ramoneur (*Chaetura pelagica*)

Il faut s'attendre à la présence de plus de 50 espèces de mammifères autour du site des LW, dont bon nombre sont communs et répandus. La rivière Winnipeg est un important couloir migratoire pour de nombreuses espèces d'oiseaux, et il y a d'importantes haltes d'oiseaux migratoires sur le site des LW ou à proximité, le centre étant la rivière Winnipeg. La présence de cinq espèces en péril de la liste fédérale a été confirmée sur l'ensemble du site des LW, dont la petite chauve-souris brune, le vespertilion nordique, la tortue serpentine (*Chelydra serpentine*), la paruline du Canada (*Wilsonia canadensis)* et l'hirondelle rustique (*Hirundo rustica*).

L'empreinte de chaque solution serait du même ordre, mais l'habitat faunique potentiellement compromis serait différent. Sur une partie du site des LCR se trouve désigné l'habitat essentiel de la tortue mouchetée (*Emydoidea blandingii*), alors qu'il n'y a pas d'habitat essentiel désigné par Environnement et Changement climatique Canada sur les sites des LW ou du réacteur NPD, à l'exception d'une cheminée sur le site du réacteur NPD qui est un habitat essentiel proposé pour le martinet ramoneur. Cependant, comme on l'a vu, l'empreinte serait conçue dans la mesure du possible de façon à épargner les milieux humides et à limiter la perturbation du milieu naturel. D'autres effets potentiels de chaque solution sont équivalents, notamment les effets sensoriels à court terme du bruit associé aux activités de dynamitage sur les chauves-souris et les oiseaux chanteurs, et une augmentation du nombre de victimes (blessures ou mortalité) parmi les espèces sauvages, notamment les tortues, en raison de la circulation. Les mesures d'atténuation à prendre sont

normalisées sur tous les sites des LNC et comprennent, par exemple, la mise en œuvre d'un plan de dynamitage et le strict respect des limites de vitesse sur place.

La rivière des Outaouais est le principal bassin hydrographique de la région, aussi bien pour le site des LCR que pour celui du réacteur NPD, et toutes les eaux de drainage de surface sur ces sites se déversent dans la rivière. Les sites des LCR et du réacteur NPD sont situés dans le tronçon de la rivière des Outaouais entre le lac aux Allumettes et le lac Coulonge, qui s'étend sur environ 90 km entre La Passe et la centrale hydroélectrique de RapidesdesJoachims. La rivière des Outaouais est l'habitat de divers groupes de poissons d'eau chaude et d'eau froide, dont au moins 55 espèces documentées. Les prises typiques de la rivière des Outaouais comprennent le doré jaune (*Sander vitreus*), le grand brochet (*Esox lucius***)**, la barbue de rivière (*Ictalurus punctatus*), l'achigan à petite bouche (*Micropterus dolomieu*) et l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*), la barbue de rivière étant la plus abondante. Les espèces de poissons en péril des listes provinciale et fédérale présentes dans la rivière des Outaouais sont l'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*), l'esturgeon jaune, la lamproie du nord (*Ichthyomyzon fossor*) et le chevalier de rivière. Les poissons des lacs intérieurs sur le site des LCR comprennent le crapet-soleil (*Lepomis gibbosus*), le grand brochet, le bar et la perchaude (*Perca flavescens*). Les espèces de ménés comme la queue à tache noire, la vandoise et la chevaine sont abondantes dans les cours d'eau et les lacs situés sur le site des LCR.

La rivière Winnipeg est le principal bassin hydrographique du site des LW, vers laquelle s'écoulent toutes les eaux de ruissellement de surface. Elle est l'habitat de toutes sortes d'espèces de poissons à fourrage, comme la carpe et d'autres espèces de ménés. Les poissons prédateurs locaux sont le doré jaune, le grand brochet, l'achigan à petite bouche, les laquaiches et la truite grise (*Salvelinus namaycush*). Le méné carmin (*Notropis percobromus*), inscrit comme espèce menacée en vertu de la *Loi sur les espèces en péril*, est probablement présent à proximité du site des LW. On ne prévoit aucune différence entre les différentes solutions puisque des mesures d'atténuation seraient prises pour réduire ou éliminer les effets sur la diversité aquatique. Par exemple, que l'installation soit construite et exploitée sur place ou hors site, le lixiviat provenant du MCA serait recueilli et traité au moyen d'une UTEU avant d'être évacué dans l'environnement récepteur.

L'expédition de près de 1 000 000 m^3 de déchets des LCR au site des LW ou du réacteur NPD à un débit moyen de 20 m^3 par camion exigerait 50 000 déplacements. Les effets potentiels du transport par camion de si grandes quantités seraient supérieurs à ceux du stockage dans une installation sur le site même des LCR. Le transport hors site d'une grande quantité de déchets radioactifs sur des routes publiques (50 000 expéditions sur environ 1 900 km du site des LCR au site des LW ou 35 km du site des LCR au site du réacteur NDP) peuvent susciter des inquiétudes dans la population en matière de sûreté.

2.5.4.4 Résumé

Le tableau 2.5-4 illustre l'évaluation comparative des différents emplacements possibles de l'installation. Les trois sites auraient la structure géologique et la superficie convenant à la construction et à l'exploitation sécuritaires d'une IGDPS. Une installation de stockage construite sur place aurait l'avantage d'être plus près des déchets de déclassement à venir et des déchets historiques entreposés dans la zone de gestion des déchets des LCR. Les coûts relatifs au transport des déchets vers une installation sur le site des LCR sont considérablement moindres que ceux du transport des déchets vers le site des LW ou celui du réacteur NPD. Par ailleurs, les solutions hors site sont plus susceptibles de susciter des craintes dans la population au sujet de la sûreté du transport de grandes quantités de déchets. Comme les LW et le réacteur NPD sont censés être fermés dans la prochaine décennie, ils n'offriraient ni les services ni l'infrastructure de gestion nécessaires à l'exploitation sécuritaire et sûre de l'IGDPS. Par conséquent, les sites des WL et du réacteur NPD sont des solutions moins favorables.

Tableau 2.5.4-1 : Évaluation des solutions envisagées – Conception de l'installation

Critères	Première solution – sur le site des LCR		Deuxième solution – à l'extérieur du site des LCR	
Faisabilité technique				
Raison d'être du projet	Le site des LCR répond à la raison d'être du projet d'IGDPS et permettra de procéder au déclassement de l'installation et à la revitalisation du site tout en réduisant le passif nucléaire et les coûts d'exploitation des LNC pour les contribuables.		Comme les LW et le réacteur NPD seront fermés dans la prochaine décennie, une installation sur l'un de ces sites ne serait pas techniquement faisable sans le maintien des services de soutien nécessaires.	
Capacité d'entreposage	Les deux solutions offrent une superficie suffisante pour construire une installation d'une capacité de 1 000 00 m^3.			
Exemple de meilleure technologie disponible	Dans les deux cas, la même technologie serait employée pour la conception de l'IGDPS.			
Robustesse de la conception	Les exigences applicables à la conception de l'IGDPS seraient les mêmes sur le site des LCR et hors site.			
Complexité de la surveillance	De solides mesures de surveillance sont actuellement en vigueur sur le site des LCR, et elles pourraient être élargies pour tenir compte des exigences supplémentaires liées à l'IGDPS.		Il y a des programmes de surveillance sur les deux sites. Des ressources supplémentaires pourraient être nécessaires pour les besoins de surveillance d'une IGDPS en exploitation pendant 50 ans.	
Faisabilité économique				
Coût du cycle de vie	Le coût total du cycle de vie serait d'environ 750M$ pour une installation implantée sur le site des LCR.		Les coûts d'exploitation seraient nettement supérieurs en dehors du site des LCR en raison de la nécessité d'emballer les déchets et de les transporter à l'extérieur.	 (Site des LW)  (Site NPD)
Effets environnementaux				
Environnement biophysique				
Environnement atmosphérique	Moins d'émissions atmosphériques et de gaz à effet de serre puisque le plus gros des déchets stockés dans l'IGDPS se trouve déjà sur le site des LCR.		Le transport des déchets fera augmenter les émissions atmosphériques et de gaz à effet de serre.	
Environnement géologique et hydrogéologique	Les études souterraines effectuées sur le site des LCR ont permis de conclure que la structure géologique conviendrait à la construction et à l'exploitation d'un MCA.		Les études géotechniques effectuées sur les sites des LW et du réacteur NPD ont permis de conclure que les deux sites conviendraient à une installation du type IGDPS.	
Environnement des eaux de surface	On ne prévoit pas de différences entre les solutions envisagées.; les trois sites se trouvent à proximité d'un grand bassin hydrographique (rivière Winnipeg et rivière des Outaouais).			
Biodiversité aquatique	On ne prévoit pas de différences entre les solutions envisagées.			

Tableau 2.5.4-1 : Évaluation des solutions envisagées – Conception de l'installation

Critères	Première solution – sur le site des LCR		Deuxième solution – à l'extérieur du site des LCR	
Environnement biophysique (suite)				
Biodiversité terrestre	L'habitat essential d'espèces en péril a été circonscrit sur le site des LCR, alors que ce n'est pas le cas sur les sites des LW et du réacteur NPD. Cependant, l'empreinte serait conçue dans la mesure du possible de façon à épargner les zones humides et à limiter la perturbation du milieu naturel.		Il n'y a pas d'habitat essential d'espèces en péril sur les sites des LW et du réacteur NPD, à l'exception d'une cheminée, sur le site du réacteur NPD, qui est proposé comme habitat essentiel du martinet ramoneur.	
Santé écologique	On ne prévoit pas de différences entre les solutions envisagées.			
Environnement social				
Facteurs socioéconomiques	Nouvelles possibilités d'emploi et d'affaires associées au projet d'IGDPS.		Nouvelles possibilités d'emploi et d'affaires associées au projet d'IGDPS.	
Utilisation des terres et des ressources	Il ne serait pas nécessaire de transporter les déchets à l'extérieur du site, ce qui réduirait la consommation d'énergie.		Le transport des déchets entraîne une grande consommation d'énergie.	
Acceptabilité sociale	Les déchets à stocker sont pour la plupart déjà sur le site des LCR, ce qui en limiterait le transport. Cette solution serait plus acceptable pour la population et pour les peuples autochtones.		Le transport hors site de grandes quantités de déchets radioactifs sur des routes publiques pourrait susciter des craintes dans la population et parmi les peuples autochtones en matière de sûreté.	
Environnement social				
Santé et sécurité humaines				
Santé et sécurité de la population (construction et exploitation)	Les déchets à stocker sont pour la plupart déjà sur le site des LCR, ce qui en limiterait le transport.		Le transport hors site de grandes quantités de déchets radioactifs sur des routes publiques pourrait susciter des craintes dans la population en matière de sûreté.	
Santé et sécurité de la population (long terme)	Le transport de déchets sur des routes publiques serait réduit et, par voie de conséquence, les risques d'accident de la circulation.		Le transport de déchets sur les routes publiques (50 000 déplacements) multiplie les risques d'accident de la circulation.	
Santé et sécurité des travailleurs	Les deux solutions peuvent être élaborées de façon à protéger la santé et la sécurité des travailleurs.			

Notes :



LW = Laboratoires de Whiteshell; NPD = réacteur nucléaire de démonstration; MCA = monticule de confinement artificiel.

2.5.5 Choix du site

Pour déterminer l'emplacement de l'IGDPS sur le site des LCR, on a fait une première sélection de 15 sites potentiels. Ce processus de présélection s'est appuyé sur l'élaboration de critères qui devaient obligatoirement être satisfaits par les emplacements envisagés. Ces critères étaient les suivants :

- Superficie minimale de 14 ha.
- Largeur d'au moins 200 m.
- Accès à un système d'alimentation en électricité de catégorie IV.
- Accès à de l'eau pour l'eau sanitaire et l'eau de traitement.
- Accès à du gaz et à d'autres sources de chauffage.

Des critères d'exclusion ont ensuite été appliqués pour éliminer tout emplacement contraint par les exigences du projet ou par des facteurs prédéfinis. Les critères d'exclusion comprenaient des éléments physiques, culturels et biologiques propres à éliminer un emplacement de la liste des sites potentiels parce que le développement n'y serait pas permis ou qu'il présenterait un risque pour l'utilisation prévue ou pour le projet (LNC, 2016a).
Ces critères étaient les suivants :

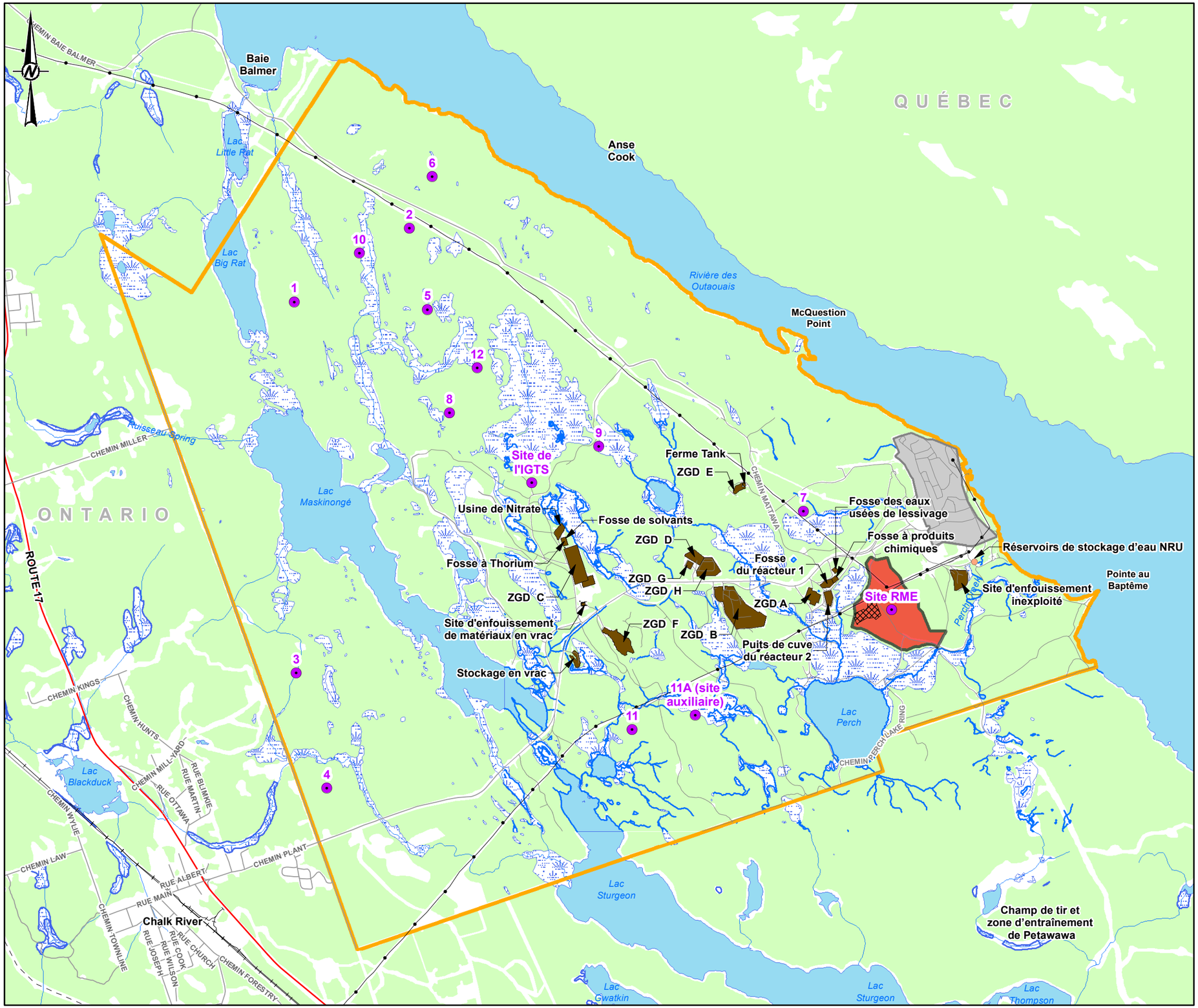
- Plaine d'inondation de la rivière des Outaouais :
  - Zones situées au-dessous du niveau d'inondation centennale de la rivière des Outaouais, qui est de 115 m au-dessus du niveau de la mer (mANM).
  - Zones situées au-dessous du niveau d'inondation de 130 mANM, susceptible d'être causé par une défaillance hypothétique de la centrale hydroélectrique de Rapides-DesJoachims et du barrage de régulation du lac McConnell.
- Zones aux inclinaisons supérieures à 25%; les zones privilégiées ont moins de 10 % d'inclinaison.
- Zones situées à moins de 50 m de la route Plant. Les principales raisons de cette marge sont les suivantes :
  - Protéger les travailleurs des LCR en transit sur la route Plan pendant la mise en place des déchets.
  - Limiter la visibilité des structures depuis la route Plant.
- Caractéristiques géotechniques :
  - Il doit y avoir moins de 20 % de cultures et de matières organiques dans la zone de l'emplacement proposé.
  - Zones à liquéfaction potentielle et lignes de faille actives.
- Espèces en péril :
- Zones de plantes ou d'arbres d'importance nationale ou provinciale, en petits groupes ou en peuplements, conformément à la *Loi fédérale sur les espèces en péril*; et zones d'habitat d'espèces menacées ou en voie de disparition, conformément à la liste du *Comité sur la situation des espèces en péril au Canada* (COSEPAC). Les plantations de recherche situées sur le site des LCR peuvent contenir ces espèces.

  - Habitats connus ou probables d’espèces sauvages d’importance nationale ou provinciale, conformément à la *Loi* (fédérale) *sur les espèces en péril* ou à la liste du COSEPAC, comme le prévoit le plan de protection de l’environnement des LNC.
- Terres humides :
  - Zones inondées en permanence ou de façon saisonnière.
  - Zones situées à moins de 30 m de cours d’eau ou de terres humides.
- Zones situées à proximité de sites archéologiques enregistrés auprès de l’administration provinciale.
- Zones situées à moins de 100 m des limites actuelles du site des LCR.
- Sites d’installations antérieures ou actuelles.

Le tableau 2.5.51 présente succinctement les sites envisagés, justifie l’exclusion de certains et énumère ceux qu’il y a lieu d’évaluer de façon plus approfondie en fonction des critères obligatoires et des critères d’exclusion ci-dessus.

Deux sites potentiels ont été identifiés pour évaluation supplémentaire après l’application des critères obligatoires et des critères d’exclusion; 1) le site de la route Mattawa Est; et 2) un site alternatif (11A). La localisation des deux sites est indiquée à la figure 2.5.5-2 et décrite ci-dessous. L’évaluation de la faisabilité technique révèle que les deux sites remplissent bon nombre des critères. Par exemple, dans les deux cas, la construction peut répondre à l’objectif du projet d’IGDPS, et il serait possible, dans les deux cas, d’accueillir 1 000 000 000 m^3 de DFA. Les principales différences sont principalement liées à la complexité de la surveillance, au coût du cycle de vie et aux effets potentiels sur l’environnement. C’est donc sur ces critères qu’insistera l’évaluation.

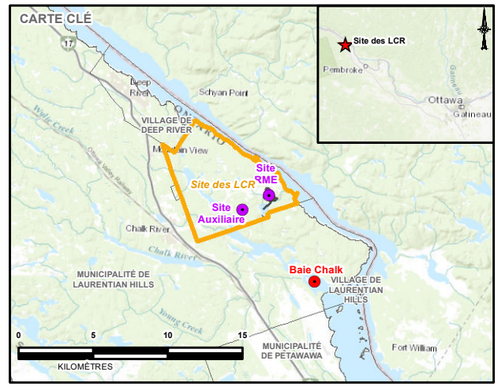
Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- SITES POTENTIELS
- ROUTE 17
- ROUTE
- VOIE FERRÉE
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/COURS D'EAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- SECTEUR BOISÉ
- PLANTATION FORESTIÈRE DE RECHERCHE
- PROJET D'IGDPS
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- SITE DES LCR
- ZONE DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]

CARTE CLÉ



1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

ZONE DE DISPERSION DES LIQUIDE QUI ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LE FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE

RÉFÉRENCE(S)

1.BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2.TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
3. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

AUTRES SITES POSSIBLES ÉVALUÉS POUR LE PROJET D'IGDPS DES LNC

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	PR/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**2.5.5-1**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PRO\1547525_NSDF_EIS\40_PRO\0040_EIS_Rev3_French\Section_2_French\1547525-2040-G-0004.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge

Tableau 2.5.5-1 : Emplacements envisagés par les LNC pour la réalisation du projet

Numéro d'emplacement	Description	Raison de l'accepter ou de l'exclure
1	▪ 42 ha de superficie. ▪ Situé à l'extrémité nord du site des LCR. ▪ Situé dans le bassin hydrographique de Balmer Bay.	Exclu : ▪ Situé à moins de 100 m de la limite du site des LCR.
2	▪ 31 ha de superficie. ▪ Situé à l'extrémité nord du site des LCR. ▪ Plusieurs zones d'exclusion (petits étangs et sites archéologiques) disséminées sur le site. ▪ Une alimentation en électricité est disponible à 0,4 km du site. ▪ Situé loin de la route Plant (5 km sur la route Mattawa). ▪ Situé dans les bassins hydrographiques du lac Maskinongé et de Balmer Bay.	Exclu : ▪ Situé à proximité de sites archéologiques enregistrés.
3	▪ 24 ha de superficie. ▪ Situé à l'extrémité sud-ouest de la limite du site des LCR. ▪ Situé dans le bassin hydrographique de Chalk Lake West.	Exclu : ▪ Situé à moins de 100 m de la limite du site des LCR.
4	▪ 17 ha de superficie. ▪ Situé à l'extrémité sud-ouest. ▪ Situé dans le bassin hydrographique de Chalk Lake West.	Exclu : ▪ Situé à moins de 100 m de la limite du site des LCR.
5	▪ 12 ha de superficie. ▪ Zone coupée par un petit cours d'eau. ▪ Pas de route d'accès à moins de 300 m de distance. ▪ Situé à environ 4,3 km de la route Plant. ▪ Zone généralement plate ou très peu inclinée. ▪ Beaucoup d'étangs à travers les zones boisées. ▪ Situé dans le bassin hydrographique du lac Maskinongé et de Balmer Bay.	Exclu : ▪ Moins de 14 ha de superficie. Pas suffisamment vaste pour accueillir une IFGDPS.
6	▪ 12 ha de superficie. ▪ Situé à l'extrémité nord du site des LCR. ▪ Situé dans le bassin hydrographique de la rivière des Outaouais.	Exclu : ▪ Moins de 14 ha de superficie. Pas suffisamment vaste pour accueillir une IGDPS.

Tableau 2.5.5-1 : Emplacements envisagés par les LNC pour la réalisation du projet

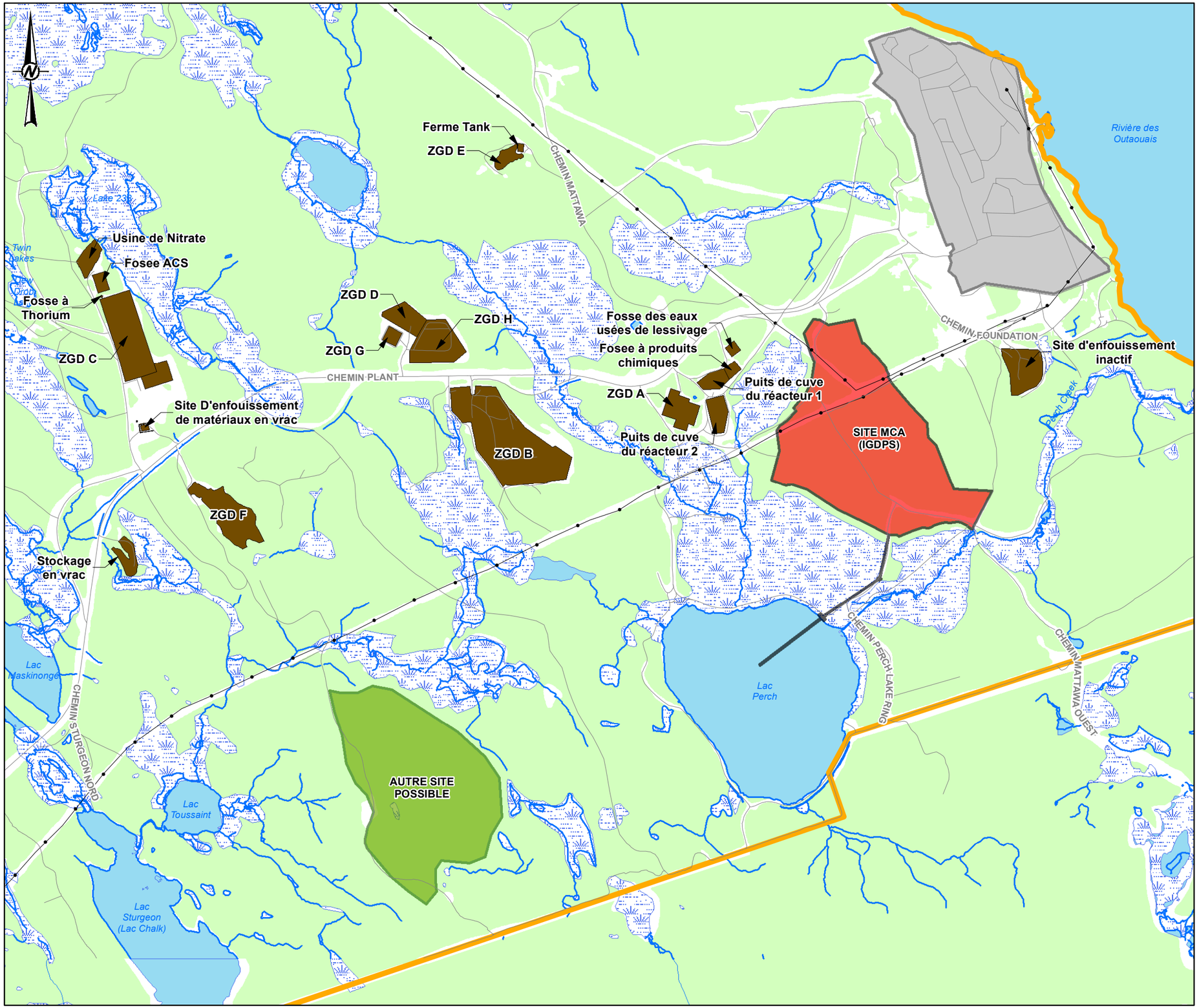
Numéro d'emplacement	Description	Raison de l'accepter ou de l'exclure
7	▪ 11 ha de superficie. ▪ Situé au bord de la route Mattawa et à proximité de la route Plant. ▪ Vastes zones d'exclusion (terres humides) le long de la limite nord-est. ▪ Une alimentation en électricité est disponible sur le site. ▪ Situé dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch.	Exclu : ▪ Moins de 14 ha de superficie. Pas suffisamment vaste pour accueillir une IGDPS.
8	▪ 10 ha de superficie. ▪ L'accès au site est médiocre (le seul accès est un vieux chemin forestier mon entretenu). ▪ La voie d'accès la plus proche se trouve à environ 500 m (chemin Bass Lake). ▪ Le site est entouré de terres humides et d'étangs, qui coupent les zones utilisables. ▪ Situé dans le bassin hydrographique du lac Maskinongé.	Exclu : ▪ Moins de 14 ha de superficie. Pas suffisamment vaste pour accueillir une IGDPS.
9	▪ 10 ha de superficie. ▪ Site entrecoupé de terres humides qui le recouvrent en grande partie. ▪ Les zones adjacentes ne sont pas très au-dessus de l'altitude des terres humides, et le site risque donc d'être inondé. ▪ Une alimentation en électricité est disponible à moins de 1 km du site. ▪ Situé dans les bassins hydrographiques du lac Perch et du lac Maskinongé.	Exclu : ▪ Moins de 14 ha de superficie. Pas suffisamment vaste pour accueillir une IGDPS.
10	▪ 10 ha de superficie. ▪ Situé à l'extrémité nord du site des LCR. ▪ Situé dans le bassin hydrographique de Balmer Bay.	Exclu : ▪ Moins de 14 ha de superficie. Pas suffisamment vaste pour accueillir une IGDPS.
11	▪ 8 ha de superficie. ▪ Une alimentation en électricité est disponible à environ 1,2 km du site. ▪ Situé à 2,2 km de la route Plant et à 3,4 km de la ZGD B. ▪ Situé dans le bassin hydrographique de Chalk Lake East.	Exclu : ▪ Moins de 14 ha de superficie. Pas suffisamment vaste pour accueillir une IGDPS.

Tableau 2.5.5-1 : Emplacements envisagés par les LNC pour la réalisation du projet

Numéro d'emplacement	Description	Raison de l'accepter ou de l'exclure
11A (Autre site possible)	▪ 40 ha de superficie. ▪ L'inclinaison est supérieure à 10 % dans certains endroits du site. ▪ Il y a un petit étang à l'extrémité nord du site. ▪ Plusieurs étangs en zone boisée sont présents sur le site. ▪ Une alimentation en électricité est disponible à environ 2,2 km du site, sur la route Plant. ▪ Situé à 3,4 km de la ZGD B. ▪ Une partie du site se trouve dans la zone d'habitat essentiel potentiel de la tortue mouchetée. ▪ Situé dans le bassin hydrographique de Chalk Lake East.	À évaluer plus en détail.
12	▪ 8 ha de superficie. ▪ L'accès au site est médiocre (le seul accès est un vieux chemin forestier mon entretenu). ▪ Le site est entouré de zones de tourbière (matières organiques) et d'eaux de surface (étangs, marais, etc.) qui entrecoupent les zones utilisables. ▪ Situé dans le bassin hydrographique du lac Maskinongé.	Exclu : ▪ Moins de 14 ha de superficie. Pas suffisamment vaste pour accueillir une IGDPS.
Site de l'installation de gestion en tranchées de sable (IGTS)	▪ Situé centralement sur le site des LCR. ▪ Le site est bordé par des terres humides (tourbière), le chemin Twin Lakes, le lac 233, et l'usine de nitrate et son panache. ▪ Le site chevauche l'habitat essentiel de la tortue mouchetée et est adjacent à une colonie de grands hérons, espèce protégée par la Loi relative à la Convention sur les oiseaux migrateurs. ▪ Situé dans le bassin hydrographique du lac Maskinongé.	Exclu : ▪ Cette zone contient l'habitat d'importantes espèces fauniques (tortue mouchetée). ▪ Pas suffisamment vaste pour accueillir une IGDPS.
Site de la route Mattawa Est (RME)	▪ Moins de 30 ha de superficie. ▪ Situé très près du campus principal des LCR. ▪ Alimentation en eau, en gaz naturel et en sources d'énergie à proximité. ▪ Situé dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch. ▪ Situé très près des terres humides du marais du lac Perch.	À évaluer plus en détail.

ZGD = Zone de gestion des déchets; IGTS = Installation de gestion en tranchées de sable; RME = Route Mattawa Est

Page intentionnellement laisse vierge



LÉGENDE

- CHEMIN
- VOIE FERRÉE
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- SECTEUR BOISÉ
- SITE DU PROJET D'IGDPS
- SITE AUXILIAIRE
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- SITE DES LCR
- ZONE DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD) [1]

500 0 500

1:15,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. ZONE DE DISPERSION DES LIQUIDES QUI ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
3. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

SITES ÉVALUÉS POUR LE PROJET D'IGDPS

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**2.5.5-2**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0005_EIS_Section_2\1547525-0005-G-0001.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE: 25mm

Page intentionnellement laissée vierge

2.5.5.1 Route Mattawa Est

D'une superficie d'environ 34 ha, le site de la RME est situé sur une crête, en pente depuis la rivière des Outaouais vers le bassin du lac Perch, à environ 1,1 km de la rivière des Outaouais et à 500 m du campus principal des LCR (figure 2.5.5-2)[1]. Le site est limité, du côté ouest, par une marge de 30 m à partir des terres humides du marais du lac Perch et, du côté est, par une ligne de crête local de la vallée de la rivière des Outaouais. À la limite nord, le site est une terre boisée entre le corridor hydroélectrique et la route Plant. À l'ouest et au sud, il y a une zone de bas marais et, plus loin au nord-ouest il y a la ZGD B. La route Mattawa- Est mène, vers le sud, à la route ER-3 (la route d'urgence nº 3) et à la route contournant le lac Perch. À l'est se trouve une terre boisée, qui descend vers le site principal des LCR de l'autre côté de la crête.

2.5.5.1.1 Faisabilité technique

La route Mattawa Est constitue l'une des trois routes d'urgence prévues sur le campus principal des LCR. L'accès au site se fait par la route ER-3 (la route d'urgence nº 3). Les deux voies d'accès sont empruntées régulièrement et font l'objet d'une maintenance régulière. La route d'urgence n° 3 a été réorientée dans le cadre d'une mise à niveau prévue antérieurement. Dans l'ensemble, l'accès au site de la RME est bien établi, et les mises à niveau qu'il y faudrait en raison de l'usage d''équipement lourd et de la circulation des camions vers l'IGDPS seraient minimales.

Les services obligatoires (alimentation en électricité de catégorie IV, de l'eau pour les services sanitaires et les processus de traitement, du gaz ou d'autres sources de chauffage) sont facilement accessibles sur le site de la RME. Le site se trouve à environ 500 m du campus principal des LCR, qui est la source des activités de déclassement qui produiront une grande partie des déchets. Dans l'ensemble, les services nécessaires au soutien du projet d'IGDPS sont tous situés beaucoup plus près du site de la RME. On pourrait exploiter une source d'eau située à 500 m du site de la RME, et un gazoduc longe la route Plant, à la jonction du site de la RME. Le site de la RME se trouve dans le bassin hydrographique du lac Perch, qui est touché par les panaches provenant de la ZGD A et des zones de dispersion de liquides. Des études environnementales approfondies sur l'hydrogéologie des contaminants ont été réalisées au cours des 60 dernières années et se poursuivent dans le cadre du plan de gestion de l'environnement en vigueur aux LNC, ce qui permet de bien comprendre le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch. Les LNC font donc confiance aux prévisions relatives au comportement des rejets radiologiques. Il serait facile d'élargir le plan de gestion de l'environnement du site des LCR pour y inclure des installations de surveillance et d'échantillonnage pour l'IGDPS.

2.5.5.1.2 Faisabilité économique

Le mort-terrain des deux sites est suffisant, et les coûts de nettoyage des deux sites seraient comparables, puisque la densité et la croissance des arbres y sont semblables. Dans l'ensemble, les services nécessaires au soutien du projet d'IGDPS se trouvent tous beaucoup plus près du site de la RME. On pourrait exploiter une source d'eau située à 500 m du site de la RME, et un gazoduc longe la route Plant, à la jonction du site de la RME.

1 Le site de la RME envisagé au cours de l'évaluation initiale a une superficie d'environ 34 ha. Ce site a fait l'objet d'améliorations tout au long du processus d'ingénierie et de conception du projet d'IGDPS, de sorte que l'empreinte prévue sera d'environ 37 ha.

2.5.5.2 Autre site possible

L'autre site possible, d'une superficie de 37 ha, se trouve dans le bassin du lac Chalk, au sud-est de la ZGD F (figure 2.5.52). On y a accès par le chemin Port Hope actuel, une étroite piste de gravier adjacente à la limite ouest du site. La voie d'accès actuelle à partir de la route Plant fait 2,2 km de longueur et devra faire l'objet d'améliorations considérables pour garantir le passage sécuritaire d'équipement lourd et de camions.

2.5.5.2.1 Faisabilité technique

Il y a accès à une alimentation en électricité le long de la route Plant, ainsi qu'à du gaz naturel grâce au gazoduc récemment installé sur le site des LCR, mais ces deux services se situent à environ 2,2 km de l'autre site possible. Une alimentation en eau est disponible sur le campus principal des LCR, mais il faudra un nouveau raccordement. Le raccordement proposé serait fait à environ 5 km de l'autre site possible, et il faudrait installer une canalisation et une station de pompage pour acheminer l'eau vers l'installation en amont. Il y a de l'espace supplémentaire au nord de la ZGD F, qui pourrait servir d'aire de dépôt (actuellement, on y entrepose des conteneurs maritimes) ou pour l'agrandissement éventuel de l'installation. Il y a également de l'espace disponible au sud de l'autre site possible, près de la zone limitrophe de la Garnison Petawawa.

L'autre site possible se trouve dans une zone généralement sauvage. Il faudrait donc apporter des modifications importantes au plan de gestion de l'environnement des LNC pour y inclure des zones de surveillance et d'échantillonnage pour le projet d'IGDPS, parce que les caractéristiques de cet autre site sont moins bien connues.

2.5.5.2.2 Faisabilité économique

Le mort-terrain des deux sites est suffisant, et les coûts de nettoyage des deux sites seraient comparables, puisque la densité et la croissance des arbres y sont semblables. Il faudrait procéder à une réfection considérable sur les 2,2 km de route à partir de la route Plant pour garantir le passage sécuritaire d'équipement lourd et de camions. Il faudrait transporter l'électricité, le gaz naturel et l'approvisionnement en eau à partir d'une source plus éloignée. Dans l'ensemble, les coûts liés à l'infrastructure sont plus élevés pour le second site que pour le site de la RME.

2.5.5.3 Effets environnementaux

Le site de la RME se trouve dans le bassin hydrographique du lac Perch, qui est touché par les panaches provenant de la ZGD A et des zones de dispersion de liquides. Des études environnementales approfondies ont permis d'analyser la contamination radiologique du sol et de la végétation dans les milieux humides du marais du lac Perch, situé à l'ouest du site de la RME. Les zones de dispersion des liquides et la ZGD adjacentes, qui déversent des eaux souterraines contaminées dans les milieux humides du marais du lac Perch, doivent notamment attirer l'attention. Comme le site de la RME est situé plus près des sites de déchets de friche industrielle, il permettrait de consolider l'utilisation des terres aux fins de l'évacuation des déchets. Le bassin du lac Chalk, dans lequel se trouve l'autre site possible, ne comprend ni installation, ni AGD ni aucune source de contamination connue, et, par conséquent, il n'est pas touché par les activités des LCR. La ZGD F est la zone de gestion des déchets la plus proche, à environ 1,5 km au nord de l'autre site possible, dans le bassin du lac Maskinongé. L'autre site possible est situé dans une zone généralement sauvage. Il n'y a aucune source de contamination ni de panache provenant de ZGD à proximité de l'autre site possible, et on introduirait donc une nouvelle ZGD non adjacente aux zones de friche industrielle ou aux zones contaminées actuelles.

Le site de la RME se trouve près du campus principal des LCR, où la plus grande partie des déchets du déclassement de bâtiments seront produits. Il est plus près du campus principal des LCR que l'autre site d'environ 4 km, et les camions devraient parcourir 6 à 7 km pour livrer les déchets du campus principal à l'autre site. La distance supplémentaire de transport vers l'autre site entraînerait une hausse des émissions atmosphériques et, par conséquent, des gaz à effet de serre. Les poussières produites par la construction et l'exploitation de l'IGDPS sur l'un ou l'autre site seraient atténuées conformément aux protocoles applicables. Le bruit transmis au campus principal des LCR serait atténué par la topographie puisque le site de la RME se trouve au bas de la colline, face à l'intérieur des terres. L'autre site ne serait pas visible depuis la route Plant ou le campus principal des LCR, et le bruit ne devrait pas être un problème puisque le secteur est isolé.

En 2016, des relevés géotechniques ont été effectués sur le site de la RME (Golder, 2016). L'altitude de surface du site de la RME va d'environ 160 mANM dans la zone relativement plate de terres basses qui bordent le côté nord du lac Perch à un maximum de 196 mANM le long de la crête située à l'est de la route d'urgence nº 3, qui sépare le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch et celui de la rivière des Outaouais. L'épaisseur de mort-terrain sur le site varie généralement de 0 à 10 m selon la topographie du substrat rocheux. La géologie de surface se compose principalement de sables recouvrant un till de sable silteux dense qui comprend quelques galets et parfois des blocs rocheux. De la terre organique (p. ex., de la tourbe) a été déposée dans les basses terres et les zones humides.

Les précipitations sur le site de la RME alimentent un réseau d'eaux souterraines peu profondes, qui comprend le mort-terrain et les quelques mètres supérieurs de substrat rocheux fissuré. La profondeur des eaux souterraines varie de 0,5 m à plus de 11,4 m, soit des altitudes d'environ 173 et 158 mANM. Les directions de l'écoulement souterrain traduisent la topographie du site, la direction générale allant vers le sud-ouest à partir de la crête limitant le côté est du site, à mi-chemin des hautes terres, sur la plateforme du substrat rocheux. Dans les basses terres saturées, à l'ouest de l'autre site envisagé, l'écoulement souterrain se fait parallèlement au drainage de surface du lac Perch. Selon les estimations, la crête longeant le côté est de l'autre site coïnciderait approximativement avec un cours d'eau souterrain (et de surface) séparant le bassin du ruisseau Perch et du lac Perch et celui de la rivière des Outaouais.

En 2014, des relevés géotechniques ont été effectués sur l'autre site (Golder, 2016), dit « Bloc 11 » dans le rapport. L'autre site envisagé est représentatif du site des LCR dans son ensemble. L'épaisseur de mort-terrain varie généralement de 0 à 20 m selon la topographie du substrat rocheux. En général, le mort-terrain comprend une mince couche de terre arable, en surface, sous laquelle se trouvent du sable meuble, puis du sable compacté. Le site se caractérise par une surface ondulée dont l'altitude maximale est d'environ 172 mANM à l'est et au nord-est et l'altitude minimale, d'environ 115 mANM dans les milieux humides bordant le lac Chalk (Sturgeon), situé à peu près à 600 m au sud-ouest. Dans l'ensemble, la zone est inclinée vers l'ouest.

Les précipitations sur les zones topographiques élevées alimentent un réseau d'eaux souterraines peu profondes comprenant le mort-terrain et les quelques mètres supérieurs de substrat rocheux fissuré. Les eaux souterraines de l'autre site se trouvent à une profondeur variant de 0,5 à plus de 9 m, soit des altitudes d'environ a164 et 150 mANM. La zone sud-ouest de l'autre site est bien drainée, mais une grande partie de la zone centrale comprend des basses terres, ce qui entraîne des accumulations saisonnières d'eau de surface et sature le sol.

Le site de la RME se trouverait à 1,1 km du chenal principal de la rivière des Outaouais, mais les eaux souterraines qui s'écoulent en dessous se déversent dans le ruisseau Perch avant de se jeter dans la rivière des Outaouais, soit une distance d'écoulement d'environ 2,6 km. Cela représente le temps de transit à travers la partie souterraine de la trajectoire d'écoulement, mais c'est presque tout le temps de séjour moyen de l'eau sur sept ans. Par contre, l'autre site se trouve à environ 3,5 km du chenal principal de la rivière des Outaouais, mais à environ 850 m du lac Chalk. Le lac Chalk est une longue baie étroite dans la rivière des Outaouais et il est considéré comme faisant partie intégrante de la rivière pour l'évaluation du site. Le temps de séjour des eaux souterraines entre l'autre site et l'endroit où elles se déversent à la surface est d'environ deux ans. L'écoulement en surface des eaux souterraines rejetées sur l'autre site passe par un petit lac (Toussaint) avant d'aboutir dans le lac Chalk, mais cela ne fait qu'ajouter quelques mois au temps de séjour moyen.

Les prévisions ci-dessus s'appuient sur des données mesurées et calculées. Les données relatives au site de la RME sont tirées de l'observation du mouvement des contaminants depuis le puits de cuve nº 2 jusqu'au lac Perch et au ruisseau Perch (juste à l'ouest du site de la RME) pendant plusieurs décennies, ainsi que de calculs effectués à l'aide des gradients des eaux souterraines et des caractéristiques du sol dans le cadre de l'étude approfondie et de l'évaluation du site. Les prévisions relatives à l'autre site envisagé sont calculées en fonction des gradients et des caractéristiques de sol recueillies pour l'évaluation de ce site. En résumé, il y a, sur le site de la RME, une trajectoire d'écoulement des eaux souterraines plus longue et une vitesse d'écoulement des eaux souterraines plus lente, sur la majeure partie de la trajectoire, que sur l'autre site.

Le site de la RME ressemble à la plupart des zones forestières non perturbées du site des LCR du point de vue de la biodiversité terrestre. Au printemps et à l'été 2016, une étude de la biodiversité a été effectuée sur le site de la RME et sur l'autre site envisagé. Aucun relevé n'a indiqué la présence de noyers cendrés sur le site de la RME ou dans le secteur avoisinant. Plusieurs espèces d'oiseaux, notamment l'engoulevent bois-pourri, le pioui de l'Est, la grive des bois, la paruline à ailes dorées et la paruline du Canada, ont été observées à proximité du site de la RME. Quatre espèces de chauves-souris ont également été observées, notamment la petite chauve-souris brune, le vespertilion nordique, la pipistrelle de l'Est et la chauvesouris pygmée.

Des études environnementales approfondies ont été effectuées dans les milieux humides du marais du lac Perch (situé à l'ouest du site de la RME) pour circonscrire le degré de contamination radiologique du sol et de la végétation. Ces milieux humides sont l'habitat de la tortue mouchetée et de la tortue serpentine. Selon les études sur la biodiversité effectuées jusqu'ici par les LNC, la tortue mouchetée ne se déplacerait pas beaucoup dans cette zone pendant sa migration, puisqu'aucun individu n'a été observé sur la route à cet endroit. Le site de la RME ne semble pas fragmenter l'habitat de la tortue mouchetée, mais un aménagement du site risquerait d'empiéter sur une partie de l'habitat terrestre de cette espèce. Le site de la RME est adjacent au milieu humide du marais du lac Perch et, par conséquent, une installation à cet endroit risquerait d'avoir des effets indirects plus importants sur les espèces terrestres qui utilisent cet habitat.

L'autre site envisagé ressemble à la plupart des zones non perturbées du site des LCR du point de vue de la biodiversité terrestre. Plusieurs espèces d'oiseaux chanteurs y ont été observées pendant les relevés de 2017, dont la paruline du Canada, le pioui de l'Est et l'engoulevent bois-pourri. Des relevés ont confirmé la présence de la petite chauve-souris brune, du vespertilion nordique, de la pipistrelle de l'Est et de la chauve-souris pygmée. La tortue mouchetée a été observée dans les milieux humides adjacents et en migration printanière à travers le chemin Port Hope. L'autre site empiète sur le couloir de migration de la tortue mouchetée, ce qui pourrait entraîner une légère fragmentation des habitats et accroître le risque de mortalité attribuable à la circulation routière. Aucun noyer cendré n'a été observé.

Des mesures d'atténuation semblables seraient nécessaires sur les deux sites pour limiter les effets sur la biodiversité terrestre. Ces mesures comprendraient la protection des voies de migration de la tortue mouchetée, l'installation de boîtes pour chauves-souris, l'enlèvement d'arbres avant et après la période de nidification des oiseaux migrateurs et une formation des employés des entrepreneurs pour les sensibiliser aux questions environnementales. Par ailleurs, les méthodes de contrôle de l'érosion et de la sédimentation (p. ex., des clôtures antiérosion et des mesures de gestion du ruissellement) déjà en vigueur sur le site des LNC seront appliquées pendant les travaux de construction autour des zones perturbées, et les programmes actuels, comme la procédure de gestion des terres et des habitats des LNC, seront mis en œuvre. Enfin, tous les travaux effectués sur le site seraient assujettis à un permis en vertu de la *Loi sur les espèces en péril*.

Six sites archéologiques situés à moins d'un kilomètre du site de la RME sont déjà enregistrés, mais aucun ne se trouve à l'intérieur de l'empreinte proposée. Une évaluation archéologique a été effectuée sur le site de la RME en 2016 pour circonscrire les ressources culturelles, évaluer leur importance et envisager les mesures d'atténuation qui pourraient être nécessaires. Des fosses d'essai ont été creusées aux étapes 2 et 3 de l'évaluation archéologique. Durant les activités de test de creusage et de remplissage des relevés de l'étape 2, ce sont des matériaux litihiques qui constituaient l'essentiel des artéfacts. Par conséquent, 68 emplacements ont été recommandés pour l'étape 3 de l'évaluation et enregistrés comme sites archéologiques pré-contact CaGi-65, 66 et 67. On a découvert une petite collection de matériau historique à la bordure externe de la limite du site du projet d'IGDPS, qui a été identifié comme faisant partie d'un site euro-canadien existant, CaGi-36. Parce que ce site archéologique a été identifié, à la limite externe du projet d'IGDPS, la décision a été prise de maintenir une zone-tampon de 50 m autour du site archéologique et de la retirer de l'empreinte du projet d'IGDPS. Durant l'étape 3 de l'évaluation archéologique de CaGi-65, 66 et 67, ces sites ont produit du matériel répondant aux critères d'intérêt ou de valeur d'héritage culturel et ont donc été retenus pour l'étape 4 de mitigation : une excavation complète et la documentation de tout matériel récupéré, Une évaluation archéologique a été effectuée sur l'autre site envisagé en 2013 et 2014, et les résultats indiquent qu'il n'y a pas de ressources culturelles importantes dans les zones étudiées (Swayze, 2015).

En 2008, les LNC ont élaboré un plan directeur en archéologie qui a permis de mettre place un programme de gestion des ressources culturelles aux LNC. Si, pendant les activités de préparation du site ou de construction de l'installation, du matériel d'importance culturelle est trouvé, les activités seront arrêtées, et on communiquera avec le spécialiste de la gestion des ressources culturelles des LNC.

Dans les deux cas, des mesures d'atténuation seraient prises pour garantir la santé et la sécurité des travailleurs et de la population pendant toutes les phases du projet d'IGDPS. De plus, les mesures d'atténuation prises pour protéger l'environnement des eaux de surface, la biodiversité aquatique et la santé écologique seraient semblables pour les deux sites. Les possibilités d'emploi et d'affaires ainsi que le bien-être de la collectivité seraient également semblables dans les deux cas.

2.5.5.4 Résumé

Le tableau 2.5.5-2 est une évaluation comparative des emplacements proposés pour la construction de l'installation sur le site des LCR. Comme on peut le voir, le site de la RME est préférable pour des raisons économiques et environnementales. En résumé, le site de la RME est adjacent à la zone de gestion des déchets historiques et plus près des zones opérationnelles de gestion des déchets actuelles. Il permettrait de consolider plus encore l'utilisation des terres et entraînerait moins d'effets sur les zones sauvages. Au cours des dernières décennies, des études environnementales extensives ont été effectuées dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch, où se trouve le site de la RME, ce qui ajoute à la confiance dans la prévision des interactions de l'installation avec l'environnement naturel. Par ailleurs, le bassin hydrographique du lac Perch est

touché par les panaches de contaminants provenant de la ZGD A et des zones de dispersion de liquides. On pourrait avoir une impression de risques accrus dans le cas du site de la RME, parce qu'il est situé plus près de la rivière des Outaouais, mais on estime que le temps de transit des eaux souterraines entre le site de la RME et le plan d'eau de surface le plus proche est de 5 à 15 ans, avec un temps moyen d'environ 7 ans comparativement à environ deux ans pour l'autre site envisagé.

Tableau 2.5.5-2 : Évaluation des solutions envisagées – Choix du site

Critères	Première solution – site de la RME		Deuxième solution – Autre site possible	
Faisabilité technique				
Raison d'être du projet	Les deux emplacements conviennent.			
Capacité d'entreposage	La superficie disponible sur le site de la RME est suffisante pour construire une installation capable d'accueillir 1 000 000 m^3 de déchets.		La superficie disponible de l'autre site est suffisante pour construire une installation capable d'accueillir 1 000 000 m^3 de déchets.	
Complexité de la surveillance	D'importants programmes de surveillance sont déjà en vigueur à proximité du site de la RME. On pourrait donc facilement élargir le plan de surveillance environnementale des LNC pour y inclure les zones de surveillance et d'échantillonnage nécessaires au projet d'IGDPS.		Un programme limité de surveillance est en place sur l'autre site envisagé. Il faudrait élargir considérablement le plan de surveillance environnementale des LNC pour y inclure les zones de surveillance et d'échantillonnage nécessaires au projet d'IGDPS.	
Faisabilité économique				
Coût du cycle de vie	Le site se trouve à proximité des services existants, et les coûts seraient moindres pour fournir ces services et des voies d'accès à la future IGDPS.		L'autre site coûterait plus cher pour fournir des services à la future IGDPS, puisqu'il faudrait notamment construire de nouvelles routes.	
Effets environnementaux				
Environnement biophysique				
Contexte environnemental	Le site de la RME se trouve dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch, déjà touché par les panaches de contaminants provenant de la ZGD A et des zones de dispersion de liquides (friche industrielle), de sorte qu'il y aurait une consolidation de l'utilisation des terres.		L'autre site envisagé se trouve dans le bassin hydrographique du lac Chalk, qui est une zone non perturbée, sans contamination antérieure.	
Environnement atmosphérique	Le site de la RME est plus près de 4 km du campus principal des LCR comparativement à l'autre site.		La distance supplémentaire de transport des déchets vers l'autre site entraînerait un peu plus d'émissions atmosphériques et, donc, de gaz à effet de serre.	

Tableau 2.5.5-2 : Évaluation des solutions envisagées – Choix du site

Critères	Première solution – site de la RME		Deuxième solution – Autre site possible	
Environnement biophysique (suite)				
Environnement géologique et hydrogéologique	Le temps de transit des eaux souterraines du site de la RME vers le plan d'eau de surface le plus proche serait de 5 à 15 ans, avec un temps moyen d'environ 7 ans.		Le temps de transit des eaux souterraines de l'autre site vers le plan d'eau de surface le plus proche serait de 2 ans.	
Environnement des eaux de surface	On ne prévoit pas de différences entre les deux solutions.			
Biodiversité aquatique	On ne prévoit pas de différences entre les deux solutions.			
Biodiversité terrestre	Le site de la RME est immédiatement adjacent au marais du lac Perch, et une installation pourrait avoir des effets indirects supplémentaires sur les espèces terrestres utilisant cet habitat.		L'autre site empiète sur le couloir de migration de la tortue mouchetée, ce qui pourrait causer une légère fragmentation de son habitat et accroître le risque de mortalité sur les voies de circulation.	
Santé écologique	On ne prévoit pas de différences entre les deux solutions.			
Environnement social				
Facteurs socioéconomiques	On ne prévoit pas de différences entre les deux solutions.			
Utilisation des terres et des ressources	Une évaluation archéologique a été effectuée sur le site du projet d'IGDPS. Les limites du site ont été corrigées pour atténuer l'impact potentiel.		Une évaluation archéologique du site avait déjà été effectuée, et les résultats indiquent qu'il n'y a pas de ressources culturelles importantes dans les zones examinées.	
Acceptabilité sociale	On peut avoir une impression de risque accru dans le cas du site de la RME en raison de sa plus grande proximité de la rivière des Outaouais.		Site situé plus loin de la rivière des Outaouais et donc éventuellement perçu comme une solution plus favorable.	
Santé et sécurité humaines				
Santé et sécurité de la population (construction et exploitation)	Les deux solutions peuvent être élaborées de façon à protéger la santé et la sécurité de la population pendant la construction et l'exploitation de l'installation.			
Santé et sécurité de la population (long terme)	Les deux solutions peuvent être élaborées de façon à protéger la santé et la sécurité de la population à long terme.			
Santé et sécurité des travailleurs	Les deux solutions peuvent être élaborées de façon à protéger la santé et la sécurité des travailleurs.			

Notes :



RME = Route Mattawa Est; ZGD = Zone de gestion des déchets.

2.5.6 Gestion du lixiviat

Le lixiviat est produit par l'infiltration d'eau dans le MCA pendant la phase d'exploitation (et, dans une moindre mesure, pendant la phase de postfermeture). L'IGDPS sera exploitée de 2025 à 2070, et il faudra traiter les eaux usées pendant toute la durée de l'exploitation et durant plusieurs années après la fermeture du MCA et l'installation de la couverture définitive. La production annuelle moyenne d'eaux usées pendant la phase d'exploitation devrait être d'environ 11 000 m^3/an. Il faut aussi tenir compte d'un autre facteur hydraulique important, à savoir le débit maximal d'eaux usées reçues et traitées par l'usine de traitement des eaux usées. Le lixiviat et l'eau de décontamination sont produits à des débits relativement faibles par rapport aux eaux pluviales de contact, particulièrement durant les précipitations majeures. Le débit hydraulique maximal a été calculé en fonction de précipitations centennales consécutives d'une durée de 24 heures (4 710 m^3), et c'est le chiffre qui représente le pire scénario en fonction duquel ont été déterminés les besoins de traitement d'eaux usées.

Une comparaison de concentrations de lixiviat prévues et des objectifs de rejet révèle que plusieurs substances radiologiques et non radiologiques pourraient être présentes dans les eaux usées à des concentrations supérieures aux objectifs de rejet et qu'il faudra traiter ces contaminants potentiellement préoccupants (CPP). L'usine de traitement des eaux usées doit donc être conçue pour éliminer les radionucléides et certains constituants non radiologiques (p. ex., les métaux).

Trois solutions de traitement du lixiviat ont été envisagées compte tenu des exigences de conception ci-dessus du projet d'IGDPS :

1) Utilisation de l'usine de traitement des eaux usées déjà sur place.

2) Construction d'une nouvelle UTEU.

3) Solution sans rejet, au moyen d'un bassin d'évaporation de lixiviat.

2.5.6.1 Centre de traitement des déchets actuel

Cette solution consiste à envoyer les eaux usées au centre de traitement des déchets actuels (CTD).

2.5.6.1.1 Faisabilité technique

Le centre de traitement des déchets (CTD) actuel a été construit il y a plus de 40 ans pour traiter les déchets liquides radioactifs de faible activité provenant de l'exploitation du réacteur et du site. Le CTE devrait atteindre la fin de sa durée de vie utile au cours de la prochaine décennie et ne sera pas disponible pour la durée de vie utile du projet d'IGDPS (2025 à 2070). Par ailleurs, le CTD aurait théoriquement la capacité de traiter le volume de lixiviat prévu, mais ce type de capacité présenterait un risque en termes de fiabilité pour l'exploitation d'une IGDPS même si on réinvestissait dans le CTD. Il faudrait installer une canalisation souterraine pour relier des installations situées à 2 km l'une de l'autre. Comme cette distance est supérieure à celle qui séparerait l'UTEU des points d'évacuation, cette canalisation coûterait plus cher. Il n'est pas non plus certain que la capacité de décontamination du CTD soit suffisante pour répondre aux exigences applicables à l'évacuation/l'infiltration du lixiviat traité. Le CTD pourrait donc ne pas répondre aux besoins. L'exploitation du CTD exige beaucoup de main-d'œuvre et d'énergie (7 millions de dollars par an pour le rendement requis, sans compter le réinvestissement en capital). Le CTD dépend du soutien de la centrale (vapeur, retour du condensat en particulier), qui doit fermer avant 2025. C'est pourquoi l'installation de traitement des déchets actuelle n'est pas valable sur le plan technique et n'est pas évaluée plus en détail.

2.5.6.2 Usine de traitement des eaux usées (nouvelle)

Il s'agirait de construire une nouvelle usine de traitement des eaux usées à la source, sur le site de l'IGDPS, à savoir les eaux pluviales de contact et le lixiviat produit par le MCA, l'eau de décontamination de l'équipement et du personnel et les eaux usées de laboratoire.

2.5.6.2.1 Faisabilité technique

La construction d'une nouvelle usine de traitement autonome serait conforme à la raison d'être du projet d'IGDPS et ferait appel à la meilleure technologie disponible et économiquement réalisable pour l'élimination des CPP des eaux usées de l'IGDPS. Cette solution permettrait également de traiter la quantité de lixiviat prévue pour la période d'exploitation de l'IGDPS (2025 à 2070) et ne limiterait pas la capacité d'entreposage du MCA à long terme. L'usine serait conçue pour fonctionner pendant 50 ans, après quoi le MCA serait scellé par une couverture définitive, et la quantité de lixiviat diminuerait considérablement. Il faudrait assurer la surveillance des effluents à l'usine de traitement pour veiller à ce que l'eau traitée respecte les objectifs de rejet d'effluents.

2.5.6.3 Pas de rejet – bassin d'évaporation de lixiviat

Les bassins d'évaporation sont des bassins artificiels de très grande surface conçus pour une évaporation efficace grâce à la lumière du soleil et à l'exposition aux températures ambiantes.

2.5.6.3.1 Faisabilité technique

Les bassins d'évaporation de lixiviat sont employés sous des climats chauds et secs et ne sont pas efficaces dans les régions centrales du Canada, au climat semi-continental sans saison sèche distincte. Ce genre de bassin n'est donc pas considéré comme une solution techniquement réalisable et ne sera pas examinée plus en détail.

2.5.6.4 Résumé

La nouvelle UTEU est la seule solution techniquement valable pour traiter le lixiviat produit par l'IGDPS. La durée de vie utile du CTD s'achèvera d'ici la fin de la prochaine décennie et il ne sera pas disponible pour la durée de vie utile de l'IGDPS (2025 à 2070). Les bassins d'évaporation sont employés sous des climats chauds et secs et ne sont pas efficaces dans les régions centrales du Canada, au climat semi-continental sans saison sèche distincte. Comme il n'existe qu'une seule solution envisageable sur le plan technique, les effets environnementaux potentiels sur les CV ne sont pas présentés dans cette section, mais ils sont évalués dans le cadre de l'EIE.

2.5.7 Solutions de rejet d'effluents

Après traitement dans l'UTEU, les effluents devront être gérés sur place ou rejetés dans le milieu hôte naturel. Le volume annuel estimatif d'effluents traités à évacuer serait d'environ 11 000 m^3. Les solutions seraient les suivantes :

- Rejet dans le sol.
- Rejet dans l'eau de surface (dans le ruisseau Perch, le lac Perch ou la rivière des Outaouais).
- Rejet simultané dans le système d'égouts pluviaux de l'IGDPS et dans le sol.
- Rejet dans le sol et rejet dans l'eau de surface.
- Pas de rejets liquides (évaporateur thermique).

2.5.7.1 Rejet dans le sol

Le rejet des effluents traités dans le sol exigerait la construction d'une galerie facilitant l'exfiltration de l'eau traitée dans le régime local des eaux souterraines. Il s'agit d'utiliser les qualités de rétention du sol pour favoriser la désintégration des radionucléides. La galerie d'exfiltration serait située en amont des terres humides du Marais Est. Les effluents traités rejetés dans le sol seraient renvoyés dans les terres humides adjacentes et finiraient par se déverser dans le lac Perch et la rivière des Outaouais. Le rejet dans le sol offre l'avantage supplémentaire de permettre le contrôle de l'alimentation en eau des terres humides. Une galerie d'exfiltration permet aussi un délai de rétention supplémentaire pour la désintégration radioactive du tritium[2] présent dans l'effluent avant son rejet dans les systèmes de réception du lac Perch et du ruisseau Perch.

La galerie d'exfiltration serait conçue pour fonctionner toute l'année. Compte tenu des conditions hivernales, l'espace nécessaire au projet de galerie serait doublé, conformément au *Manuel de planification et de conception de la gestion des eaux pluviales* du ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs (MDO, 2003).

En cas d'activation du tuyau de trop-plein, un tuyau de trop-plein de secours est prévu à même la galerie d'exfiltration pour acheminer les débits dépassant la capacité d'exfiltration de la galerie vers le Marais Est. Un radier en enrochement est prévu au point de sortie du ponceau de déversement pour disperser les effluents rejetés et réduire l'érosion. D'autres mesures de protection contre l'érosion sont prévues à la sortie du ponceau pour réduire l'accumulation d'eau du côté est de la route Mattawa Est et, ainsi, atténuer le risque d'érosion de la chaussée et de perturbation de l'infrastructure de surface et souterraine située en aval de la galerie d'exfiltration et en amont du Marais Est.

2.5.7.1.1 Faisabilité technique

Les galeries d'exfiltration sont une méthode de gestion à faible impact et servent à reconstituer et à maintenir les niveaux des eaux de surface et des eaux souterraines. Il y en a à plusieurs endroits en Ontario, dans diverses applications commerciales et industrielles.

On a tout d'abord pensé à installer une galerie d'exfiltration sur le site de l'IGDPS en aval de l'UTEU. Cependant, les conditions hydrogéologiques y sont telles que la configuration locale des sols et des eaux souterraines ne permettrait pas d'absorber systématiquement les débits de pointe de l'UTEU. Le débit moyen des eaux usées serait supérieur à la capacité d'infiltration des sols hôtes, et le problème serait amplifié en cas de tempête. La conception actuelle de la galerie d'exfiltration ne peut donc pas absorber le débit nécessaire et n'est pas techniquement faisable. D'autres solutions techniques ont donc été envisagées, notamment :

- D'autres lieux d'exfiltration sur le site du projet d'IGDPS.
- Un autre lieu d'exfiltration à l'extérieur du site du projet d'IGDPS.
- Rejet dans une zone de dispersion des liquides existante, adjacente au site du projet d'IGDPS.

2 Le tritium est un enjeu pour la population. Il a une demi-vie relativement courte de 12,3 ans et il peut donc se désintégrer au cours du temps de transit entre la galerie d'exfiltration et le lac Perch.

Autres endroits sur le site du projet d'IGDPS

L'espace nécessaire à une infrastructure d'exfiltration supplémentaire sur le site du projet d'IGDPS est limité en raison des dimensions et des caractéristiques hydrogéologiques des sols sur le site, ainsi que des zones humides comportant des éléments écologiquement sensibles caractéristiques. Deux autres endroits ont donc été évalués sur le site. La modélisation hydrogéologique indique que les deux endroits souffrent de problèmes d'inondation semblables à ceux de l'endroit initial et qu'ils n'auraient pas la capacité d'infiltration nécessaire. Ces deux solutions ont donc été écartées.

Autres endroits à l'extérieur du site du projet d'IGDPS

Les LNC ont également évalué deux endroits à l'extérieur du site du projet d'IGDPS, au nord-est de l'UTEU. La zone entourant ces endroits se trouve de l'autre côté du bassin hydrographique, qui descend vers la rivière des Outaouais, contrairement à l'endroit actuel, qui descend vers le bassin du ruisseau Perch et du lac Perch. Le bassin de la rivière des Outaouais est moins touché par les activités des LCR que celui du ruisseau Perch et du lac Perch, qui a été touché par les effluents des ZGD, et il serait souhaitable d'évacuer tous les effluents traités dans le bassin du ruisseau Perch et du lac Perch. C'est pourquoi cette solution a été écartée.

Rejet dans une zone de dispersion de liquides existante

Les LNC ont également évalué la possibilité de rejeter les effluents traités dans une zone de dispersion des liquides existante, située à proximité du site du projet d'IGDPS. Cette zone a servi, entre 1950 et 2000, à évacuer les déchets liquides non traités de faible activité provenant des activités LCR avant l'agrandissement du Centre de traitement des déchets. La zone de dispersion des liquides permettait d'absorber un maximum de 100 000 m^3/an de déchets liquides de faible activité.

La solution du rejet dans la zone de dispersion de liquides existante serait conforme à la raison d'être du projet d'IGDPS et permettrait d'évacuer le lixiviat produit par le MCA. Cependant, le rejet d'effluents traités de l'IGDPS dans cette zone de dispersion multiplierait le volume d'eaux souterraines contaminées par de la radioactivité. Comme la zone de dispersion de liquides est déjà contaminée, cette solution n'a pas été jugée techniquement faisable.

En résumé, compte tenu des solutions envisagées ci-dessus, la galerie d'exfiltration n'est pas suffisante pour gérer systématiquement les débits de pointe de l'UTEU. Cette solution n'est donc pas considérée comme techniquement faisable. On pourrait cependant combiner une galerie d'exfiltration avec d'autres solutions techniques. Ces solutions mixtes sont examinées à la section 2.5.7.3 (Rejet simultané dans le système d'égouts pluviaux de l'IGDPS et dans le sol), et à la section 2.5.7.6 (Rejet dans le sol et rejet direct dans les eaux de surface). Ces solutions mixtes ont été examinées pour de multiples raisons, notamment :

- L'utilisation d'une galerie d'exfiltration est conforme à la méthodologie présentée aux parties prenantes et aux peuples autochtones.
- Durant la période de post-fermeture, la galerie d'exfiltration aura une capacité suffisante pour traiter les débits réduits de l'UTEU après la fermeture du MCA.
- La galerie d'exfiltration comme point de rejet principal est une bonne solution parce qu'elle offre un temps de rétention supplémentaire pour la désintégration radioactive (p. ex., du tritium) et le retour de l'eau dans les milieux humides locaux.

2.5.7.2 Rejet dans les eaux de surface (ruisseau Perch, lac Perch ou rivière des Outaouais)

Le rejet direct des effluents traités dans les eaux de surface exigerait la construction d'une conduite d'évacuation entre la nouvelle UTEU proposée (section 2.5.6.2) et un plan d'eau approprié. Les LNC ont étudié la possibilité de déverser les effluents directement dans plusieurs plans d'eau, dont le ruisseau Perch, le lac Perch et la rivière des Outaouais. Chacun de ces points de rejet est analysé plus en détail dans les sections ci-dessous, et les plans d'eau sont indiqués à la figure 2.5.51.

2.5.7.2.1 Rejet dans le ruisseau Perch

La possibilité de rejeter les effluents dans le ruisseau Perch a été envisagée, mais le débit moyen d'effluents représenterait environ 10 % du faible débit estival du ruisseau Perch, et le débit maximal d'effluents représenterait environ 100 % du faible débit estival du ruisseau Perch. Les effluents rejetés directement dans le ruisseau Perch ne devraient pas être assimilés (mélangés) dans la même mesure que dans un plus grand plan d'eau (p. ex., le lac Perch), qui pourrait allonger la distance de mélange jusqu'à la rivière des Outaouais selon les conditions du débit. Par conséquent, cette solution n'a pas été jugée techniquement faisable et n'est pas évaluée plus en détail.

2.5.7.2.2 Rejet dans le lac Perch

La construction d'une conduite d'évacuation entre la nouvelle UTEU proposée et le lac Perch, supposerait de la faire passer par des zones potentiellement contaminées et de perturber les terres humides qui protègent l'habitat essentiel de certaines espèces en péril désignées. Les LNC ont envisagé deux solutions :

1) Tracé 1 – Dans le premier cas, la conduite ferait 1,6 km de longueur et contournerait le côté est du MCA, le long de la route circulaire du lac Perch pour aboutir dans le lac Perch. Il faudrait pomper l'eau jusqu'à un point élevé à l'est du MCA, d'où elle s'écoulera par gravité. Cette solution suppose la construction d'une petite station de pompage.

2) Tracé 2 – Dans le deuxième cas, la conduite ferait 1,3 km de longueur et contournerait les côtés nord et est du MCA pour aboutir dans le lac Perch. Une conduite d'écoulement par gravité en partie installée par forage directionnel horizontal devrait traverser le Marais Est. Contrairement au tracé 1, on n'aurait pas besoin de station de pompage.

Les deux solutions seraient conçues pour acheminer le débit complet lorsque les deux chaînes de traitement de l'UTEU sont opérationnelles et pourraient être exploitées toute l'année.

2.5.7.2.2.1 Faisabilité technique

Les conduites d'évacuation d'effluents traités sont largement utilisées et efficaces, et des mesures d'atténuation normalisées peuvent être prises pour en limiter les effets négatifs et prévoir des dispositions propres à protéger l'environnement. Par ailleurs, les LNC surveillent actuellement la qualité de l'eau dans le lac Perch, et il serait possible d'intégrer les besoins de surveillance supplémentaire au programme de surveillance existant. Les deux solutions sont donc considérées comme techniquement faisables.

2.5.7.2.2.2 Faisabilité économique

Les coûts d'immobilisation et d'exploitation dans le cas du rejet d'effluents traités dans le lac Perch représenteraient moins de 1 % du total des coûts associés au projet.

2.5.7.2.3 Rejet dans la rivière des Outaouais

Les effluents et eaux de surface traités des LNC sont actuellement rejetés par un certain nombre de points de rejet et de cours d'eau dans la rivière des Outaouais. Cette solution consiste à acheminer les effluents traités de l'UTEU vers l'un de ces points de rejet le long de la rivière des Outaouais. Toutes les solutions envisagées supposent l'installation d'une conduite d'évacuation des effluents traités de l'UTEU vers le point de rejet final dans la rivière des Outaouais. La conduite d'évacuation vers la rivière des Outaouais serait alimentée par gravité.

2.5.7.2.3.1 Faisabilité technique

Il existe des points de rejet le long de la rivière des Outaouais qui pourraient absorber le volume d'effluents évacués par l'UTEU. La conduite d'évacuation vers certains des points de rejet devrait être construite le long du périmètre du site aménagé des LCR. L'infrastructure souterraine actuelle le long de ce périmètre ajoute à la complexité de la construction, mais la construction d'une conduite d'évacuation vers la rivière des Outaouais est techniquement faisable.

2.5.7.2.3.2 Faisabilité économique

Les coûts d'immobilisation et d'exploitation associés à la solution du rejet d'effluents traités dans la rivière des Outaouais devraient représenter moins de 1 % du total des coûts associés au projet.

2.5.7.3 Rejet simultané dans le système d'égouts pluviaux de l'IGDPS et dans le sol

Comme l'indique la section 2.5.7.1, si on emploie une galerie d'exfiltration, elle doit être complétée par d'autres mesures. On pourrait utiliser un ou plusieurs des trois bassins de gestion des eaux de surface déjà sur place en combinaison avec la galerie d'exfiltration. Ces bassins accueillent toutes les eaux de surface non contaminées sur le site du projet d'IGDPS et les rejettent dans les terres humides adjacentes, où elles sont dispersées par des répartiteurs de débit pour garantir un débit égal vers les terres humides et contrôler l'érosion.

2.5.7.3.1 Faisabilité technique

Les bassins de gestion des eaux de surface ne pourraient pas absorber les débits supplémentaires attribuables à des tempêtes consécutives étant donné qu'ils ont été conçus uniquement pour les eaux de ruissellement. On a évalué la possibilité d'agrandir les bassins existants ou d'en créer de nouveaux, mais il n'y a pas suffisamment d'espace sur le site du projet d'IGDPS pour créer un nouveau bassin ou agrandir les bassins actuels. Cette solution n'a donc pas été jugée techniquement faisable.

2.5.7.4 Rejet dans le sol et rejet dans les eaux de surface

Cette solution conjugue le rejet dans le sol (section 2.5.7.1) et le rejet direct dans la rivière des Outaouais (section 2.5.7.2.3) ou dans le lac Perch (section 2.5.7.2.2) par une canalisation. Pour la solution du rejet dans le lac Perch, les deux tracés envisagés à la section 2.5.7.2.3 ont été examinés.

2.5.7.4.1 Faisabilité technique

La combinaison d'un rejet dans le sol et d'un rejet direct dans les eaux de surface est une solution supplémentaire si la capacité d'infiltration à la galerie d'exfiltration est insuffisante. Après la fermeture, le MCA sera recouvert, ce qui réduira les débits de l'UTEU, et la galerie d'exfiltration aura une capacité suffisante pour absorber tous les débits de l'UTEU. Comme l'indiquent les sections 2.5.7.2.2 et 2.5.7.2.3, le rejet dans le lac Perch ou dans la rivière des Outaouais est jugé techniquement faisable. De plus, les deux tracés de conduite d'évacuation vers le lac Perch sont considérés comme techniquement faisables. La solution de la combinaison du rejet dans le sol et du rejet dans les eaux de surface (c.-à-d. dans le lac Perch ou dans la rivière des Outaouais) est techniquement faisable.

2.5.7.4.2 Faisabilité économique

Les coûts d'immobilisation et d'exploitation associés à la galerie d'exfiltration et au rejet d'effluents traités dans le lac Perch ou dans la rivière des Outaouais représenteraient moins de 1 % du total des coûts associés au projet.

2.5.7.5 Aucun rejet liquide (évaporateur thermique)

Compte tenu des préoccupations de la population au sujet des émissions liquides, des solutions visant à réduire ou à éliminer ces émissions ont été envisagées. Un évaporateur thermique pourrait être installé dans l'UTEU pour rejeter les effluents traités dans l'atmosphère.

2.5.7.5.1 Faisabilité technique

L'évaporateur serait techniquement faisable dans des conditions d'écoulement normales, mais il ne pourrait pas absorber les débits de tempêtes consécutives. Il faut également rappeler que cette solution n'éliminerait pas la nécessité d'une infrastructure permettant les rejets liquides d'effluents traités pendant les tempêtes. De plus, des limites technologiques, comme l'encrassement de l'évaporateur limiterait l'efficacité de l'évaporateur et contribuerait au besoin d'une option de traitement des rejets liquides. L'utilisation d'un évaporateur causerait également une augmentation des émissions dans l'atmosphère par évaporation (par exemple, du tritium et d'autres éléments volatils) et produirait un panache de vapeur visible, suscitant des inquiétudes dans la population. Tel que décrit à la Section 2.5.7.6.1, il n'y avait aucun intérêt à examiner davantage l'option de rejet dans l'atmosphère lors de la rencontre du groupe de discussion sur les solutions alternatives aux rejets d'effluents à la fin mai 2019.

En se basant sur ces considérations, cette option n'est pas considéré comme techniquement réalisable.

2.5.7.6 Effets environnementaux

Compte tenu de ce qui précède, trois solutions ont été jugées techniquement et économiquement faisables :

- Le rejet dans le lac Perch (section 2.5.7.2.2).
- Le rejet dans la rivière des Outaouais (section 2.5.7.2.3).
- Le rejet dans le sol et dans les eaux de surface (section 2.5.7.4).

Le rejet dans le lac Perch nécessiterait la construction d'un nouveau point de rejet dans un plan d'eau, alors que le rejet dans la rivière des Outaouais pourrait se faire à partir d'un point de rejet existant.

Les effets potentiels sur l'environnement atmosphérique envisagés pour toutes les solutions sont la nuisance créée par le bruit des activités de construction et l'augmentation des émissions atmosphériques et de gaz à effet de serre. Les émissions de gaz à effet de serre devraient être du même ordre dans tous les cas.

Les effets potentiels sur les eaux souterraines ne concernent que la solution du rejet combiné dans les eaux souterraines et de surface. La galerie d'exfiltration rejetterait les effluents traités dans le sol, et les effluents s'infiltreraient ensuite dans les eaux souterraines et migreraient vers le ruisseau du Marais Est, pour aboutir dans le lac Perch.

Les principales voies de contamination associées aux eaux de surface et à la biodiversité aquatique sont la construction d'un nouveau point de rejet dans un plan d'eau de surface et le rejet d'effluents traités directement dans un plan d'eau de surface ou par les eaux souterraines. Le rejet dans la rivière des Outaouais pourrait passer par un rejet dans un émissaire existant, ce qui limiterait les effets liés à la construction de la conduite d'évacuation. Le rejet dans le lac Perch nécessiterait la construction d'un nouveau point de rejet dans le lac. Il

faudrait envisager des moyens de limiter la remise en suspension des sédiments pendant les opérations dans le lac Perch, à cause de l'épaisse couche de boue qui recouvre le fond du lac Perch et qui est composée de particules fines, semi-liquides et très organiques susceptibles d'être remises en suspension en cas de perturbation. Des mesures d'atténuation adaptées seraient également nécessaires pendant la construction de l'infrastructure pour limiter les perturbations nuisant au rivage du lac Perch, au lit du lac et au bassin hydrographique.

Si on décide de n'employer que la galerie d'exfiltration (section 2.5.7.1), un tuyau de trop-plein serait nécessaire au cas où la capacité d'infiltration à la galerie d'exfiltration serait insuffisante, ce qui pourrait entraîner un débordement des effluents traités. La solution combinée de la galerie d'exfiltration et du rejet dans le lac Perch permettrait de détourner le débit excédentaire vers le lac Perch et d'éliminer le risque de débordement à la galerie d'exfiltration.

Toutes les solutions modifieraient un peu la qualité des eaux de surface, mais cela ne devrait pas avoir d'effets négatifs sur la biodiversité aquatique. Les effluents traités seront conformes aux objectifs de rejet d'effluents pour la protection de l'environnement et de la santé humaine.

Le rejet dans les eaux de surface (lac Perch ou rivière des Outaouais) nécessitera la construction d'une conduite d'évacuation entre l'UTEU et le point de rejet. Ces conduites sont très employées, et des mesures d'atténuation normalisées permettraient de limiter les effets négatifs de la construction sur l'environnement.

Le tableau 2.5.7-1 présente les effets comparatifs sur l'environnement de la solution du rejet direct dans les eaux de surface et de la solution du rejet combiné dans le sol et dans les eaux de surface.

Le tableau 2.5.7-2 présente les effets comparatifs sur l'environnement de la solution du rejet direct dans le lac Perch et de la solution du rejet direct dans la rivière des Outaouais.

2.5.7.6.1 Groupe de discussion sur la stratégie de gestion des effluents

À la fin de mai 2019, l'équipe du projet d'IGDPS a accueilli un groupe de discussion sur les solutions de rejet d'effluents à la fin de mai 2019. Compte tenu des commentaires obtenus sur la stratégie de gestion des effluents envisagée dans l'ébauche d'EIE, elle avait décidé d'approfondir l'évaluation des solutions relatives à la gestion des rejets d'effluents. Comme la population avait exprimé le souci que la rivière des Outaouais soit protégée, l'équipe a estimé qu'une séance de discussion collective serait bénéfique pour le processus d'analyse des solutions éventuelles et que ce serait une bonne tribune pour permettre à la population d'exprimer son avis.

La contribution de la population aux projets qui déclenchent des évaluations environnementales est essentielle, et les LNC examinent tous les commentaires qui lui sont communiqués pour veiller à ce que de bonnes décisions soient prises en matière de gérance de l'environnement. Le groupe de discussion comprenait des représentants d'un certain nombre de groupes d'intérêts spéciaux, ainsi que des citoyens ordinaires et des représentants de municipalités locales et d'organisations non gouvernementales. La méthodologie suivante a été appliquée à ce processus :

- Inviter plus particulièrement des représentants (ou des personnes) ayant exprimé un intérêt pour les mesures prévues dans le cadre du projet d'IGDPS pour protéger la rivière des Outaouais, ainsi que l'environnement en général. Pour que la discussion soit efficace et fructueuse, l'équipe du projet a demandé aux organisations de désigner des personnes qui, idéalement, avaient une formation en sciences de l'environnement, une connaissance des pratiques de gestion des effluents et une connaissance générale du projet proposé.

- Fournir des renseignements contextuels utiles, dont des renseignements généraux sur le projet, une description de l'usine de traitement des eaux usées, et communiquer les objectifs de rejet d'effluents du projet d'IGDPS, ainsi que plusieurs liens connexes.
- Organiser une visite du site envisagé pour l'IGDPS afin que les participants connaissent bien le contexte et les conditions environnementales de base.
- Les exposés présentés au cours de la séance ont permis de donner un aperçu des solutions envisagées pour le traitement du lixiviat, des quantités estimatives d'eaux usées, et des objectifs de rejet d'effluents et de présenter brièvement le processus d'évaluation des solutions dans le cadre de la LCEE.
- Les participants ont été invités à discuter dans le cadre de deux exercices. Le premier exercice a permis aux participants d'élaborer les critères d'évaluation en définissant les éléments de l'environnement qui leur paraissaient importants; après quoi ils ont participé à un processus à plusieurs votes pour perfectionner la liste des critères en tant que groupe. Dans le deuxième exercice, les participants ont procédé à une évaluation relative des solutions envisagées pour le rejet des effluents à l'aide des critères élaborés par le groupe. Les participants ont été divisés en deux groupes de travail pour ces exercices, puis ont présenté leurs conclusions dans le cadre d'une discussion générale.
- Des questionnaires individuels ont été remis aux participants pour leur permettre de formuler leurs réflexions avant et après les exercices de groupe.

La séance du groupe de discussion avait pour objet d'utiliser les discussions pour apporter des améliorations à la conception de l'installation et intégrer celles-ci à l'EIE définitive. Le projet d'IGDPS décrivait et présentait les solutions envisagées pour le rejet des effluents, mais l'évaluation actualisée des différentes solutions n'a pas été communiquée aux participants du groupe afin de ne pas influencer les discussions. Voici quelques observations générales sur ces discussions :

- Les critères d'évaluation élaborés par le groupe de discussion étaient semblables aux critères élaborés par l'équipe du projet d'IGDPS (voir la section 2.5.1), ce qui indique que les critères d'évaluation du projet d'IGDPS sont représentatifs des valeurs de la population en matière d'environnement. Ces critères comprenaient la protection de la vie aquatique, la quantité et la qualité des rejets d'effluents, les changements provoqués par l'IGDPS dans l'environnement physique, et les préoccupations de la population.
- Au cours de l'évaluation des solutions envisagées pour le rejet des effluents, les deux sous-groupes ont rejeté à l'unanimité le rejet dans la rivière des Outaouais et ont accordé une note assez faible au rejet dans le ruisseau Perch. Ils n'ont pas non plus jugé utile d'examiner plus en détail la solution du rejet dans l'atmosphère. Ils ont privilégié la solution du rejet dans les eaux souterraines tout en reconnaissant qu'elle devait être combinée à un rejet dans les eaux de surface du lac Perch en raison de la capacité réduite de la galerie d'exfiltration dans les conditions printanières d'élévation du niveau piézométrique.
- Fait intéressant, chaque sous-groupe a suggéré d'autres solutions, qui sont analysées ci-dessous :
  - Réduire la quantité de lixiviat et d'eau de contact nécessitant un traitement. Un certain nombre d'optimisations théoriques ont été proposées à cet égard, notamment l'idée d'installer une structure de protection étanche sur la surface fonctionnelle de la cellule de stockage.

- Combinaison de l’exfiltration des eaux souterraines et d’un milieu humide artificiel récepteur de l’effluent traité.

Les propositions du groupe sont considérées par l’équipe de projet d’IGDPS comme d’éventuelles mesures d’atténuation des effets potentiels du projet d’IGDPS sur l’environnement. L’équipe discute actuellement avec Canards Illimités Canada des options de conception en vue d’intégrer des éléments d’un milieu humide artificiel à la galerie d’exfiltration et aux systèmes de déversement des eaux pluviales sans contact. L’utilisation d’un milieu humide artificiel est considérée comme une optimisation de la conception. Autrement dit, la conception actuelle de l’IGDPS permet d’atteindre les objectifs en matière de traitement des effluents et de bassins d’eaux pluviales décrits dans l’EIE. L’utilisation d’un milieu humide artificiel pourrait perfectionner la conception actuelle et améliorer la galerie d’exfiltration des effluents traités proposée et les bassins d’eaux pluviales, ce qui permettrait d’atténuer davantage les effets résiduels prévus sur la qualité des eaux de surface (voir la section 5.4.2). Si le projet est jugé réaliste, le milieu humide sera aménagé sur l’empreinte de l’IGDPS.

L’équipe examine également la conception d’une structure de protection étanche pour en déterminer la compatibilité avec la configuration de l’IGDPS, et cette solution, si elle est jugée réalisable, pourrait faire partie des mesures d’atténuation et d’optimisation opérationnelle.

2.5.7.7 Résumé

Trois solutions ont été considérées comme techniquement et économiquement réalisables, et chacune a des effets potentiels comparables sur l’environnement :

- Rejet dans le lac Perch (section 2.5.7.2.2).
- Rejet dans la rivière des Outaouais (section 2.5.7.2.3).
- Rejet dans le sol et rejet dans les eaux de surface (section 2.5.7.4).

Le rejet combiné dans les eaux souterraines et dans les eaux surface est une bonne solution parce que la galerie d’exfiltration permet un temps de rétention supplémentaire pour la désintégration radioactive (p. ex., du tritium) et qu’elle réalimente les milieux humides locaux. Dans ce cas, l’eau recueillie dans le MCA sous forme de lixiviat serait traitée, puis réacheminée vers le ruisseau Perch et le bassin hydrographique du lac Perch (par l’intermédiaire de la galerie d’exfiltration) comme c’est le cas actuellement. De plus, la galerie d’exfiltration aurait une capacité suffisante à titre autonome pendant la période de post-fermeture pour gérer les débits réduits de l’UTEU après l’installation de la couverture du MCA.

Dans les deux types de rejet dans les eaux de surface (dans le lac Perch ou dans la rivière des Outaouais), il faudrait construire une conduite d’évacuation. Dans le cas de la rivière des Outaouais, la conduite pourrait être reliée à un point de rejet existant, où les effluents traités pourraient être combinés aux effluents déjà rejetés à cet endroit. Les conduites d’évacuation sont très employées, et des mesures d’atténuation normalisées permettraient de limiter les effets négatifs de la construction sur l’environnement.

Les effluents traités seront conformes aux objectifs de rejet qui protègent l’environnement et la santé humaine. Les deux solutions de rejet dans les eaux de surface permettent de protéger l’environnement et la santé humaine, mais le rejet direct dans la rivière des Outaouais risque d’être perçu défavorablement par la population et par les peuples autochtones. Le rejet dans le lac Perch est donc la solution privilégiée.

Le tableau 2.5.7-1 compare la solution du rejet dans les eaux de surface et la solution combinée du rejet dans les eaux souterraines et dans les eaux de surface. Le tableau 2.5.7-2 compare la solution du rejet dans le lac Perch et celle du rejet dans la rivière des Outaouais.

Tableau 2.5.7-1 : Évaluation des solutions envisagées – Solutions de rejet d'effluents (rejet dans les eaux de surface ou rejet combiné dans les eaux souterraines et dans les eaux de surface)

Critères	Première solution – Rejet dans les eaux de surface		Deuxième solution – Rejet combiné dans les eaux souterraines et dans les eaux de surface	
Faisabilité technique				
Raison d'être du projet	Les deux solutions sont techniquement valables.			
Capacité d'entreposage	Aucune des deux solutions ne limitera la capacité d'entreposage de l'IGDPS.			
Exemple de meilleure technologie disponible	Une canalisation avec rejet dans un plan d'eau de surface est un exemple de meilleure technologie disponible largement utilisée.		Une canalisation avec rejet dans un plan d'eau de surface est un exemple de meilleure technologie disponible largement utilisée. La galerie d'exfiltration est une technologie qui a déjà été utilisée, mais moins que la canalisation.	
Robustesse de la conception	Les canalisations sont une méthode largement utilisée et normalisée, et il existe des mesures d'atténuation et des mécanismes de contrôle efficaces pour limiter les effets négatifs sur l'environnement.		Les canalisations sont une méthode largement utilisée et normalisée, et il existe des mesures d'atténuation et des mécanismes de contrôle efficaces pour limiter les effets négatifs sur l'environnement. La galerie d'exfiltration permettra un temps de rétention plus long pour la désintégration radioactive (p. ex. du tritium).	
Complexité de la surveillance	Les deux solutions pourraient exiger de la surveillance, mais ces programmes de surveillance sont relativement simples, et des programmes semblables existent déjà sur le site des LCR.			
Faisabilité économique				
Coût du cycle de vie	Moins de 1 % des coûts d'immobilisation et d'exploitation du projet.		Moins de 1 % des coûts d'immobilisation et d'exploitation du projet.	
Effets environnementaux				
Environnement biophysique				
Contexte environnemental	Construction d'une nouvelle structure de rejet dans le lac Perch.		Construction d'une nouvelle structure de rejet dans le lac Perch.	
Environnement biophysique (suite)				
Environnement atmosphérique	Émissions atmosphériques limitées attribuables à la construction.		Émissions atmosphériques limitées attribuables à la construction.	
Environnement géologique et hydrogéologique	Pas de rejet dans les eaux souterraines et, donc, pas d'impact.		Les effluents rejetés dans les eaux souterraines réalimentent le régime local d'eaux souterraines et les terres humides.	

Tableau 2.5.7-1 : Évaluation des solutions envisagées – Solutions de rejet d'effluents (rejet dans les eaux de surface ou rejet combiné dans les eaux souterraines et dans les eaux de surface)

Critères	Première solution – Rejet dans les eaux de surface		Deuxième solution – Rejet combiné dans les eaux souterraines et dans les eaux de surface	
Environnement des eaux de surface	Pas de désintégration radioactive (p. ex., du tritium) dans les eaux souterraines.		Les rejets de tritium dans les eaux de surface sont réduits grâce à la désintégration de celui-ci au cours de son transit dans les eaux souterraines.	
Biodiversité aquatique	Légère modification de la qualité de l'eau sans effets négatifs sur la biodiversité aquatique.		Légère modification de la qualité de l'eau sans effets négatifs sur la biodiversité aquatique.	
Biodiversité terrestre	On ne prévoit pas de différences entre les deux solutions.			
Santé écologique	On ne prévoit pas de différences entre les deux solutions.			
Environnement social				
Facteurs socioéconomiques	On ne prévoit pas de différences entre les deux solutions.			
Utilisation des terres et des ressources	On ne prévoit pas de différences entre les deux solutions.			
Acceptabilité sociale	Le rejet direct dans le lac Perch pourrait être une préoccupation.		Le rejet dans les eaux souterraines offrirait un temps de rétention supplémentaire pour la désintégration radioactive (p. ex., du tritium) et permettrait de réalimenter le régime local d'eaux souterraines et les terres humides.	
Santé et sécurité humaines				
Santé et sécurité de la population (construction et exploitation)	Toutes les solutions peuvent être élaborées de façon à protéger la santé et la sécurité de la population pendant les phases de construction et d'exploitation.			
Santé et sécurité de la population (long terme)	Toutes les solutions peuvent être élaborées de façon à protéger la santé et la sécurité de la population à long terme.			
Santé et sécurité humaines (suite)				
Santé et sécurité des travailleurs	Toutes les solutions peuvent être élaborées de façon à protéger la santé et la sécurité des travailleurs.			

Notes :



CPP = Contaminants potentiellement préoccupants.

Tableau 2.5.7-2 : Évaluation des solutions envisagées – Solutions de rejet d'effluents (rejet dans le lac Perch ou rejet dans la rivière des Outaouais)

Critères	Première solution – Rejet dans le lac Perch		Deuxième solution – Rejet dans la rivière des Outaouais	
Faisabilité technique				
Raison d'être du projet	Les deux solutions sont techniquement valables.			
Capacité d'entreposage	Aucune des deux solutions ne limitera la capacité d'entreposage de l'IGDPS.			
Exemple de meilleure technologie disponible	Une conduite d'évacuation avec rejet dans un plan d'eau de surface est un exemple de meilleure technologie disponible largement utilisée.		Une conduite d'évacuation avec rejet dans un plan d'eau de surface est un exemple de meilleure technologie disponible largement utilisée.	
Robustesse de la conception	Les conduites d'évacuation sont largement utilisées et normalisées, et il existe des mesures d'atténuation et des mécanismes de contrôle permettant de limiter les effets négatifs sur l'environnement.		Les conduites d'évacuation sont largement utilisées et normalisées, et il existe des mesures d'atténuation et des mécanismes de contrôle permettant de limiter les effets négatifs sur l'environnement.	
Complexité de la surveillance	Les deux solutions pourraient exiger de la surveillance, mais ces programmes de surveillance sont relativement simples, et des programmes semblables existent déjà sur le site des LCR.			
Faisabilité économique				
Coût du cycle de vie	Moins de 1 % des coûts d'immobilisation et d'exploitation du projet.		Moins de 1 % des coûts d'immobilisation et d'exploitation du projet.	
Effets environnementaux				
Environnement biophysique				
Contexte environnemental	Construction d'une nouvelle structure de rejet dans le lac Perch.		Construction d'une nouvelle structure de rejet dans la rivière des Outaouais.	
Environnement atmosphérique	Émissions atmosphériques limitées attribuables à la construction.		Émissions atmosphériques limitées attribuables à la construction.	
Environnement géologique et hydrogéologique	Pas de rejets dans les eaux souterraines et, donc, pas d'impact.		Pas de rejets dans les eaux souterraines et, donc, pas d'impact.	
Environnement des eaux de surface	Pas de désintégration radioactive (p. ex., du tritium) dans les eaux souterraines.		Pas de désintégration radioactive (p. ex., du tritium) dans les eaux souterraines.	
Biodiversité aquatique	Légère modification de la qualité de l'eau sans effets négatifs sur la biodiversité aquatique.		Légère modification de la qualité de l'eau sans effets négatifs sur la biodiversité aquatique.	
Biodiversité terrestre	On ne prévoit pas de différences entre les solutions.			
Santé écologique	On ne prévoit pas de différences entre les solutions.			
Effets environnementaux (suite)				
Environnement social				

Tableau 2.5.7-2 : Évaluation des solutions envisagées – Solutions de rejet d'effluents (rejet dans le lac Perch ou rejet dans la rivière des Outaouais)

Critères	Première solution – Rejet dans le lac Perch		Deuxième solution – Rejet dans la rivière des Outaouais	
Facteurs socioéconomiques	On ne prévoit pas de différences entre les solutions.			
Utilisation des terres et des ressources	On ne prévoit pas de différences entre les solutions.			
Acceptabilité sociale	Le rejet direct dans le lac Perch pourrait être moins préoccupant.		La protection de la rivière des Outaouais est une priorité pour la population. Le rejet direct dans la rivière risque d'être perçu défavorablement par la population et par les peuples autochtones.	
Santé et sécurité humaines				
Santé et sécurité de la population (construction et exploitation)	Toutes les solutions peuvent être élaborées de façon à protéger la santé et la sécurité de la population pendant les phases de construction et d'exploitation.			
Santé et sécurité de la population (long terme)	Toutes les solutions peuvent être élaborées de façon à protéger la santé et la sécurité de la population à long terme.			
Santé et sécurité humaines				
Santé et sécurité des travailleurs	Toutes les solutions peuvent être élaborées de façon à protéger la santé et la sécurité des travailleurs.			

Notes :



La moins favorable Favorable La plus favorable

CPP = Contaminants potentiellement préoccupants.

2.5.8 Type de rejet

Le volume annuel des eaux de contact à traiter et à rejeter dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch serait d'environ 11 000 m^3, soit moins de 1 pour cent (%) du débit sortant annuel moyen du lac Perch, qui est d'environ 1 700 000 m^3. Selon le système de rejet prévu actuellement, les effluents traités seraient principalement rejetés dans la galerie d'exfiltration proposée, l'excédent éventuel étant rejeté directement dans le lac Perch. Compte tenu de l'état du lac, il faudrait un système de rejet efficace et fiable pour répartir les effluents traités dans le lac Perch. De plus, des mesures d'atténuation associées à l'infrastructure de rejet direct dans le lac Perch permettraient de limiter les perturbations négatives sur le rivage, sur le lit du lac et dans bassin hydrographique.

Plusieurs solutions techniques ont été envisagées pour répondre au besoin d'un système de rejet efficace et fiable :

- Rejet par pulvérisation à la surface du lac Perch.
- Conduite de rejet dans le lac Perch (sortie submergée dans le lac Perch).
- Conduite de rejet dans le lac Perch (rejet à la surface).

- Diffuseur submergé dans le lac Perch (sur le lit du lac).
- Diffuseur submergé dans le lac Perch (diffuseur suspendu dans la colonne d'eau).

2.5.8.1 Rejet par pulvérisation à la surface du lac Perch

Le rejet par pulvérisation en surface consisterait à pulvériser les effluents traités à la surface du lac au moyen d'une série de points de rejet dans le lac ou au pourtour du lac. Cette option ne serait possible que dans des conditions d'eau libre (c.-à-d. que l'exploitation tout au long de l'année ne serait pas possible). L'infrastructure associée serait probablement une série de tuyaux s'étendant sur une certaine distance dans le lac.

2.5.8.1.1 Faisabilité technique

Le projet d'IGDPS vise à stocker un maximum de 1 000 000 m^3 de déchets, soit environ 11 000 m^3/an d'effluents traités. Comme on l'a vu, la pulvérisation à la surface du lac Perch ne serait viable que dans des conditions d'eau libre. Cependant, n'y aurait pas suffisamment de capacité sur le site du projet d'IGDPS pour entreposer temporairement les effluents traités pendant les mois d'hiver (voir la section 2.5.7.3 pour plus de détails). La solution retenue devrait donc pouvoir être exploitée toute l'année pour garantir la capacité d'entreposage prévue du MCA. Cette solution n'est donc pas techniquement réalisable et n'a pas fait l'objet d'une évaluation plus approfondie.

2.5.8.2 Rejet par canalisation dans le lac Perch (rejet en profondeur)

Les effluents traités seraient rejetés dans le lac sous la surface de l'eau par une seule conduite d'évacuation. Ce système pourrait donc fonctionner toute l'année. La conduite s'étendrait sur une certaine distance le long du lit du lac, jusqu'à une zone plus profonde où elle serait enfouie pour maintenir la profondeur de rejet sous la glace hivernale et pour empêcher qu'elle gèle. Un lit de lac stable ou des sédiments consolidés seraient nécessaires sous le point de rejet et autour de la canalisation là où celle-ci passe dans le lac sous le niveau du rivage et des sédiments peu profonds en périphérie du lac. Pourvu que le rejet se produise à une profondeur suffisante et que la qualité des effluents traités reste conforme aux directives applicables à la qualité de l'eau et/ou aux critères spécifiques au site, ce type de rejet peut être retenu dans des conditions d'écoulement par gravité.

2.5.8.2.1 Faisabilité technique

Le rejet dans le lac Perch par une conduite de rejet serait une solution simple sur le plan opérationnel, mais il faudrait d'abord trouver dans le lac Perch un endroit susceptible de soutenir la canalisation (c.-à-d. une fondation naturelle ou artificielle suffisante), et cela nécessiterait probablement une installation hivernale. Il faudrait donc enfouir la conduite de rejet sous la couche de glace, au bord du rivage et sur le lit du lac pour empêcher qu'elle gèle. Selon la profondeur du point de rejet sous la surface du lac, une exploitation tout au long de l'année serait possible. L'inspection et la maintenance annuels par des plongeurs seraient nécessaires chaque printemps pour vérifier et dégager la canalisation. Cette solution permettrait de rejeter le volume annuel d'effluents nécessaire et de respecter les débits de rejet dans des conditions d'écoulement par gravité. Compte tenu de ce qui précède, cette solution est jugée techniquement faisable.

2.5.8.2.2 Faisabilité économique

Les coûts d'immobilisation et d'exploitation associés au rejet d'effluents traités dans le lac Perch par une conduite de rejet submergée représenteraient moins de 1 % du total des coûts du projet d'IGDPS.

2.5.8.3 Rejet par canalisation dans le lac Perch (rejet à fleur d'eau)

Les effluents traités seraient rejetés à la surface du lac par une conduite de rejet, ce qui limiterait le rejet à des conditions d'eau libre (c.-à-d. que l'exploitation tout au long de l'année ne serait pas possible). Dans ce cas, la conduite s'étendrait sur le lac, à la surface ou juste au-dessous. L'érosion du rivage et du lit du lac adjacent serait atténuée au besoin, selon la configuration et l'emplacement de la structure de rejet. L'infrastructure nécessaire au soutien de la canalisation pourrait nécessiter un ancrage sur le rivage et à la périphérie du lac (c.-à-d. sur la bande littorale). L'ancrage nécessiterait également une solide fondation, qui pourrait être limitée dans la bande littorale. Cette solution serait possible dans des conditions d'écoulement par gravité si la structure de rejet était stable et conçue pour réduire le risque d'érosion.

2.5.8.3.1 Faisabilité technique

Comme dans le cas de la pulvérisation en surface (section 2.5.8.1), cette solution ne serait pas utilisable toute l'année. Elle n'est donc pas techniquement faisable et n'a pas fait l'objet d'une évaluation plus approfondie.

2.5.8.4 Diffuseur submergé dans le lac Perch (posé au fond)

Un diffuseur submergé serait placé sur le lit du lac et ancré à divers points le long de la conduite submergée dans une zone bien consolidée. Cela empêcherait le tassement de la sortie dans la couche sédimentaire et limiterait l'érosion du lit du lac. Les effluents traités seraient dispersés par une série de petits gicleurs fixés à la conduite de diffusion par des rallonges. La longueur des rallonges serait déterminée par la profondeur de rejet souhaitée dans la colonne d'eau afin d'optimiser la dispersion et de réduire le risque de perturbation du lit du lac. Cette solution suppose un rejet relativement constant pour pouvoir le disperser activement par les petits gicleurs et éviter des concentrations d'effluents localisées autour du diffuseur. Elle exige donc le pompage des rejets pour fournir une zone permettant un mélange suffisant. Ce type de structure serait installé dans le lac sous le niveau de la glace hivernale, ce qui permettrait de l'exploiter toute l'année. Il faudrait que le diffuseur soit stable pour optimiser l'efficacité de la dispersion, et c'est pourquoi l'ancrage sur le lit du lac est essentiel pour limiter le risque de déplacement des sédiments pendant le rejet. Des ancrages pourraient être placés dans la couche d'argile sous le substrat de sédiments mous.

2.5.8.4.1 Faisabilité technique

Cette solution permettrait le rejet d'effluents toute l'année, puisque le diffuseur serait situé dans une zone du lac suffisamment profonde pour que les gicleurs se trouvent sous la glace et suffisamment haute pour permettre un mélange maximal dans le lac. L'installation serait difficile en raison du constat de fondations molles. Cette solution exigerait que les rejets soient pompés pour maintenir leur vitesse. L'inspection et la maintenance annuelles par des plongeurs seraient nécessaires chaque printemps pour vérifier et dégager la canalisation et pour vérifier la stabilité du lit du lac et des ancres.

2.5.8.4.2 Faisabilité économique

Les coûts d'immobilisation et d'exploitation associés au rejet d'effluents traités dans le lac Perch par un diffuseur submergé représenteraient moins de 1 % de total des coûts du projet d'IGDPS.

2.5.8.5 Diffuseur submergé dans le lac Perch (suspendu dans la colonne d'eau)

Au lieu d'être placé sur lit du lac comme dans la solution 3a, le diffuseur s'étendrait dans ce cas sur le lac avec une flottabilité suffisante et il serait suspendu dans la colonne d'eau. Le soutien de la flottabilité de la conduite limiterait l'application de cette solution à des conditions d'eau libre. Dans ce cas, le diffuseur devrait également être situé dans une zone consolidée du lit du lac Perch, car il faudrait un ancrage stable le long de la conduite et à l'extrémité où se trouverait le diffuseur pour maintenir celui-ci à une profondeur constante. Des ancrages pourraient être placés dans la couche d'argile sous le substrat sédimentaire

2.5.8.5.1 Faisabilité technique

Comme l'indique la section 2.5.8.1, la solution retenue doit pouvoir être exploitée toute l'année pour garantir la capacité d'entreposage du MCA. Cette solution est cependant limitée à des conditions d'eau libre, et c'est pourquoi elle n'est pas techniquement faisable et n'a pas fait l'objet d'une évaluation plus approfondie.

2.5.8.6 Effets environnementaux

Compte tenu de ce qui précède, deux solutions ont été jugées techniquement et économiquement réalisables :

- La conduite de rejet dans le lac Perch avec sortie submergée (section 2.5.8.2).
- Le diffuseur submergé dans le lit du lac Perch (section 2.5.8.4).

Les deux solutions auraient des effets potentiels semblables sur l'environnement, à l'exception des voies de contamination touchant les eaux de surface et le biote aquatique. Dans le lac Perch, la construction de l'une ou l'autre structure entraînerait une perturbation des sédiments du lit du lac pendant les phases de construction et d'exploitation. Des mesures d'atténuation seraient nécessaires pour limiter la remise en suspensions des sédiments pendant les phases de construction et d'exploitation. Le diffuseur submergé risquerait moins de provoquer la remise en suspension des sédiments. De plus, il devrait permettre de fournir une zone de mélange plus efficace que la sortie d'une conduite submergée.

2.5.8.7 Résumé

Deux solutions ont été jugées techniquement et économiquement faisables pour le rejet d'effluents traités dans le lac Perch. Le tableau 2.5-4 présente une évaluation comparative des deux solutions. Les deux entraîneraient une perturbation des sédiments du lit du lac pendant la construction et l'exploitation, ce qui nécessiterait des mesures d'atténuation. Cependant, le diffuseur submergé limiterait ces effets pendant la phase d'exploitation. La conduite de rejet nécessiterait également une maintenance régulière pour veiller à ce qu'elle soit exempte de sédiments.

Le diffuseur submergé fournirait une zone de mélange maximal au point de rejet. Compte tenu de ce qui précède, la solution du diffuseur submergé est considérée plus favorable que celle de la conduite de rejet.

Tableau 2.5.8-1 : Évaluation des solutions envisagées – Type de rejet

Critères	Première solution – Conduite de rejet dans le lac Perch (sortie submergée dans le lac)		Deuxième solution – Diffuseur submergé dans le lac Perch (sur le lit du lac)	
Faisabilité technique				
Raison d'être du projet	Les deux solutions sont techniquement faisables.			
Calendrier	Les deux solutions pourraient être installées de façon à respecter le calendrier du projet d'IGDPS.			
Capacité d'entreposage	Aucune des deux solutions ne limitera la capacité d'entreposage de l'IGDPS.			
Complexité de la surveillance	Cette solution nécessitera de la surveillance pour confirmer que les effluents traités sont conformes aux objectifs de rejet. La surveillance et la maintenance de la conduite submergée seront nécessaires pour veiller à ce qu'elle soit exempte de sédiments.		Cette solution nécessitera de la surveillance pour confirmer que les effluents traités sont conformes aux objectifs de rejet.	
Faisabilité économique				
Coûts du cycle de vie	Les coûts associés aux deux solutions seraient inférieurs à 1 % des coûts d'immobilisation et d'exploitation associés au projet d'IGDPS.			
Effets environnementaux				
Environnement biophysique				
Contexte environnemental	Les deux solutions supposeraient la construction d'une infrastructure dans le lac Perch.			
Environnement atmosphérique	On ne prévoit pas de différences entre les solutions.			
Environnement géologique et hydrogéologique	On ne prévoit pas de différences entre les solutions.			
Environnement des eaux de surface	La deuxième solution provoquera moins de remises en suspension des sédiments et permettra de fournir une zone de mélange plus efficace.		Comparativement à la première, la deuxième solution provoquera moins de remises en suspension des sédiments et permettra de fournir une zone de mélange plus efficace.	
Biodiversité aquatique	La deuxième solution provoquera moins de remises en suspension des sédiments et permettra de fournir une zone de mélange plus efficace.		Comparativement à la première, la deuxième solution provoquera moins de remises en suspension des sédiments et permettra de fournir une zone de mélange plus efficace.	
Biodiversité terrestre	On ne prévoit pas de différences entre les solutions.			
Santé écologique	On ne prévoit pas de différences entre les solutions.			
Environnement social				
Facteurs socioéconomiques	On ne prévoit pas de différences entre les solutions.			
Utilisation des terres et des ressources	On ne prévoit pas de différences entre les solutions.			

Tableau 2.5.8-1 : Évaluation des solutions envisagées – Type de rejet

Critères	Première solution – Conduite de rejet dans le lac Perch (sortie submergée dans le lac)	Deuxième solution – Diffuseur submergé dans le lac Perch (sur le lit du lac)
Acceptabilité sociale	On ne prévoit pas de différences entre les solutions.	
Santé et sécurité humaines		
Santé et sécurité de la population (construction et exploitation)	Les deux solutions peuvent être élaborées de façon à protéger la santé et la sécurité de la population pendant les phases de construction et d'exploitation.	
Santé et sécurité de la population (long terme)	Les deux solutions peuvent être élaborées de façon à protéger la santé et la sécurité de la population à long terme.	
Santé et sécurité des travailleurs	Les deux solutions peuvent être élaborées de façon à protéger la santé et la sécurité des travailleurs.	

Notes :



2.5.9 Niveau définitif de l'installation

Concernant les types d'installation de gestion des déchets près de la surface référencés dans le guide de l'AIEA (SSG-29) (AIEA, 2014), les LNC envisagent une conception de l'IGDPS appuyée sur une méthode de gestion hybride sous la forme d'une structure artificielle construite sous la surface du sol, avec une partie hors sol. Cependant, les variations de niveau de l'installation et l'altitude définitive du MCA ont été évaluées dans le cadre de l'optimisation de la conception effectuée pour le projet d'IGDPS (LNC, 2016d). Trois niveaux différents ont été élaborés et évalués pour déterminer le niveau qu'il convenait de privilégier :

1) MCA sous le niveau actuel du sol

2) MCA hors sol.

3) MCA à mi-hauteur.

Les exigences de conception de l'IGDPS (LNC, 2019d) prévoient également les spécifications fonctionnelles suivantes pour le MCA :

- La conception générale du MCA sera compatible avec la topographie du site des LCR. Le profil géométrique et la hauteur du monticule seront conçus de façon que celui-ci ne soit pas visible depuis la rivière des Outaouais, la route Plant ou le campus des LCR.
- La base du MCA sera conçue pour garantir au moins 1,5 m entre le revêtement de base et le niveau de crue saisonnier.

2.5.9.1 MCA sous le niveau actuel du sol

La première solution serait de placer le plancher du MCA de façon à ce que la berme ne soit pas visible depuis le campus des LCR et que la surface du sol reste au même niveau qu'actuellement (c'est-à-dire que le MCA serait au-dessous du niveau actuel de la surface).

2.5.9.1.1 Faisabilité technique

L'une des exigences de conception de l'IGDPS (LNC, 2019d) (voir plus haut) est que la base du MCA ne doit pas se trouver au niveau de la nappe phréatique. Même si le plancher du monticule était placé juste au-dessus de la nappe phréatique, il faudrait étendre sa surface sur le site pour garantir une capacité d'entreposage de 1 000 000 m^3 tout en conservant le niveau actuel du sol. Mais il n'y a pas beaucoup d'espace supplémentaire sur le site du projet d'IGDPS, et le monticule ne pourrait pas s'étendre plus loin sans empiéter sur les terres humides. Par conséquent, un MCA qui maintiendrait le niveau actuel du sol ne permettrait pas de garantir la capacité d'entreposage nécessaire et ne serait donc pas une solution techniquement valable.

2.5.9.2 MCA hors sol

L'autre solution serait de construire un MCA hors sol, pardessus le substrat rocheux, ce qui aurait pour résultat que l'installation définitive se trouverait au-dessus- du niveau actuel du sol.

2.5.9.2.1 Faisabilité technique

L'une des exigences de conception de l'IGDPS (LNC, 2019d) (voir plus haut) est que le MCA ne doit pas être visible depuis la rivière des Outaouais, la route Plant et le campus des LCR. Si le plancher du monticule était placé par-dessus le substrat rocheux, il faudrait également étendre sa surface sur le site pour garantir une capacité d'entreposage de 1 000 000 m^3 tout en garantissant que le sommet du MCA ne soit pas visible depuis la rivière des Outaouais. Mais il n'y a pas beaucoup d'espace supplémentaire sur le site du projet d'IGDPS, et le monticule ne pourrait pas s'étendre plus loin sans empiéter sur les terres humides. Par conséquent, un MCA hors sol ne permettrait pas de garantir la capacité d'entreposage nécessaire et ne serait donc pas une solution techniquement valable.

2.5.9.3 MCA à mi-hauteur

La troisième solution possible était de placer le plancher du MCA en partie dans le substrat rocheux pour qu'il se situe à environ 1,5 m au-dessus de la nappe phréatique à la fin de la construction. Le niveau définitif de l'installation sera au-dessus du niveau actuel du sol, mais le monticule ne sera pas visible depuis la rivière des Outaouais, la route Plant ou le campus des LCR.

2.5.9.3.1 Faisabilité technique

Cette solution suppose l'excavation et le dynamitage du substrat rocheux pour que la berme et le sommet du monticule près de la ligne de faîte restent à environ 3 m sous la ligne de visibilité depuis le campus des LCR. Cette solution est conforme aux exigences de conception de l'IGDPS et satisfait aux besoins d'entreposage. Elle est donc considérée comme techniquement valable.

2.5.9.4 Résumé

Deux des trois solutions envisagées au regard de l'altitude du MCA et du niveau de l'installation définitive (maintien du niveau actuel du sol ou hors-sol) ne répondent pas aux exigences de conception de l'IGDPS, qui doit à la fois avoir une capacité d'entreposage de 1 000 000 m^3 de DFA et avoir une empreinte respectant la distance requise des terres humides. Les solutions sous le niveau du sol et hors sol n'ont donc pas été jugées techniquement valables. La solution à mi-hauteur a été retenue comme solution privilégiée parce qu'elle est conforme aux exigences de conception et correspond à la capacité d'entreposage nécessaire.

2.6 Conclusion

La solution recommandée pour le stockage des déchets radioactifs de faible activité compte tenu de l'analyse des différentes solutions est de construire une IGDPS sur le site des LCR, à proximité de la RME. La conception privilégiée est celle d'un MCA, avec une UTEU pour le traitement du lixiviat. Le mode de rejet privilégié est de combiner une galerie d'exfiltration, d'une part, et un diffuseur submergé dans le lac Perch, d'autre part.
Les solutions les plus favorables ont été établies après examen de facteurs économiques, environnementaux et techniques.

3.0 DESCRIPTION DU PROJET

3.1 Introduction

Cette section propose une description des principales caractéristiques de l'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) pour l'élimination de déchets radioactifs solides de faible activité (DFA) aux Laboratoires de Chalk River (LCR) (le « projet d'IGDPS ») et des éléments constitutifs (p. ex., des infrastructures physiques comme l'installation proprement dite et des routes) et activités (p. ex., la mise en place des déchets) associés aux phases de préparation et de construction, d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture du site. Le projet d'IGDPS s'appuie sur des pratiques d'ingénierie actuelles et sur des précédents, mais aussi sur l'expérience d'équipes d'ingénieurs et de spécialistes de l'environnement. Lorsque les éléments constitutifs sont encore en cours de conception, des hypothèses très défavorables (c.-à-d. prudentes) sont retenues.

3.1.1 Aperçu du projet

L'IGDPS sera une installation de gestion des déchets sous la forme d'un monticule de confinement artificiel (MCA) présentant des caractéristiques physiques semblables à celles d'un site d'enfouissement de déchets dangereux, mais conçu selon les normes nucléaires. Il contiendra des DFA et sera installé sur le site des Laboratoires de Chalk River (LCR), d'une superficie d'environ 4 000 ha, situé dans le comté de Renfrew, en Ontario, au bord la rivière des Outaouais.

L'IGDPS facilitera l'assainissement environnemental du site des LCR, où se déroulent des activités de recherche et de développement nucléaires depuis des décennies. Le passif nucléaire du gouvernement du Canada découle des opérations nucléaires et des activités de recherche et développement aux LNC depuis environ 70 ans. L'essentiel de ce passif se trouve aux LCR et comprend des installations nucléaires et des laboratoires de radio-isotopes fermés, des déchets radioactifs en entreposage provisoire et des terres contaminées. La mission globale de nettoyage comprendra le déclassement de plus de 100 bâtiments en fin de vie utile, et le projet d'IGDPS permettra d'éliminer de façon sécuritaire les déchets de démolition et certains déchets provenant d'autres sources.

Le projet prévoit des éléments constitutifs et des activités associés aux étapes de préparation, de construction, d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture du site, et au rendement à long terme du MCA pour la gestion responsable des déchets. Les caractéristiques des DFA sont telles qu'ils peuvent être stockés dans des installations artificielles près de la surface offrant un isolement et un confinement robustes pendant des périodes allant jusqu'à quelques centaines d'années, conformément aux normes et directives de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA). Les DFA qui seront éliminés dans le cadre du projet d'IGDPS seront conformes aux critères d'acceptation des déchets établis pour s'assurer qu'ils peuvent l'être dans l'IGDPS compte tenu des exigences de sécurité pendant la phase d'exploitation et après la fermeture. La section 3.3.3 décrit en détail le processus d'acceptation en fonction des critères établis.

Le MCA contiendra dix cellules de stockage construites progressivement au cours de la phase de construction et d'exploitation de l'installation, avec une seule cellule de stockage active en exploitation à la fois. Les dix cellules permettront de stocker au total jusqu'à 1 000 000 m^3 de déchets. La construction de l'installation et la mise en place des déchets dans le MCA se feront en deux phases. Durant la phase 1, la capacité de stockage de 525 000 m^3 permettra de traiter les déchets actuellement entreposés et ceux qui seront produits au cours des 20 à 25 prochaines années. Durant la phase 2, l'installation sera agrandie et pourra absorber 475 000 m^3 supplémentaires (pour un total de 1 000 000 m^3) de déchets produits jusqu'à la fin des opérations prévues sur le site des LCR, soit vers 2070. L'IGDPS a été conçue en tenant compte des meilleures technologies et des

pratiques exemplaires de l'industrie, dont celles identifiées par l'AIEA, le cas échéant. La conception de l'installation et les exigences connexes sont décrites à la section 2.4.

Pendant son exploitation, l'IGDPS sera dotée d'une usine de traitement des eaux usées (UTEU) et de plusieurs installations de soutien, par exemple un bâtiment administratif, un centre de soutien opérationnel (comprenant des vestiaires), des ponts-bascules et une station de décontamination des véhicules. Ces éléments seront mis hors service et enlevés après la fin de la phase d'exploitation. Le site sera clôturé définitivement et comprendra des routes, des services publics et des bassins de gestion des eaux de surface. Les principaux éléments constitutifs physiques suivants (p. ex. les structures) devront être construits :

- Un monticule de confinement artificiel qui contiendra les DFA.
- Une usine de traitement des eaux usées qui traitera le lixiviat (voir la définition dans le Glossaire, à la section 14), l'eau de contact (voir la définition dans le Glossaire, à la section 14) et les eaux usées produites par les activités en cours.
- Des installations de soutien à l'exploitation (p. ex., un bâtiment administratif).
- L'infrastructure du site (p. ex., les services publics).

Tous les éléments constitutifs physiques seront situés sur le site de l'IGDPS (figure 3.1.1-1). Ces éléments et les activités connexes sont décrits plus en détail à la section 3.4.

Après sa fermeture, le monticule ressemblera à une butte recouverte d'herbe intégrée à un flanc de colline naturelle. Haut d'environ 18 m, il aura une empreinte de 17 ha sur le site des LCR. Il ne sera pas visible du campus principal des LCR ni de la rivière des Outaouais.

3.1.1.1 Harmonisation de l'IGDPS avec la réglementation nationale et internationale

Cette section résume comment l'IGDPS a été conçue pour permettre qu'elle soit construite et que les déchets soient réceptionnés, manutentionnés et gérés sans risque indu pour les travailleurs, la population et l'environnement, conformément aux principes de conception analysés à la section 2.4. La présente section porte principalement sur les dispositifs de sûreté applicables au rendement à long terme du MCA; toutefois, ces dispositifs s'appliquent également à l'exploitation.

Les principaux dispositifs de sûreté du projet d'IGDPS sont conformes aux principes de l'AIEA en matière de gestion des déchets radioactifs :

- **Fonctions de sûreté multiples** – Le MCA comportera un certain nombre de barrières techniques formant de multiples couches d'étanchéité compte tenu des exigences en matière de confinement et d'isolation à long terme. Conformément au principe des barrières multiples, la sûreté de l'IGDPS ne dépendra pas d'une seule fonction. La berme d'enceinte, la géomembrane de PEHD, et le double revêtement en géomembrane de PEHD consolidé par une couche d'argile compactée contiennent des matériaux naturels et synthétiques distincts conçus pour se conjuguer dans le but d'atténuer le rejet de contaminants dans l'environnement pendant des milliers d'années. En plus des barrières artificielles, le site prévu se trouve bien au-dessus des niveaux de crue de la rivière des Outaouais, sur une crête de substrat rocheux qui force naturellement l'eau à s'écouler dans une direction opposée à celle de la rivière. Les concepteurs ont tenu compte du fait que le site des LCR se trouve dans une région d'activité sismique faible à modérée, et la protection de l'environnement sera assurée en cas de crue.

- **Confinement des déchets radioactifs** – Le MCA est conçu pour assurer le confinement des déchets. Une fois la couverture définitive installée, les déchets devraient rester confinés pendant au moins 550 ans, mais probablement beaucoup plus longtemps, comme l'ont démontré l'essai de la géomembrane (R. Kerry Rowe Inc., 2019) ainsi que des analogues naturels et anthropiques. Le site du MCA permettra de construire sur du substrat rocheux, et une solide conception parasismique de la berme d'enceinte contribuera au confinement des déchets.
- **Isolement des déchets radioactifs** – Le MCA est conçu pour isoler les déchets pendant au moins 550 ans, mais probablement beaucoup plus longtemps, comme l'a démontré l'essai de la géomembrane (R. Kerry Rowe Inc., 2019). Il est précisément conçu aux conditions en vigueur sur le site prévu, compte tenu notamment de considérations parasismiques et du captage des eaux de pluie. La construction de l'IGDPS sur des terres fédérales et l'application de restrictions sur l'utilisation des terres augmentent la certitude que les déchets ne seront pas perturbés pendant des centaines d'années après la fermeture.
- **Surveillance et contrôle des dispositifs de sûreté passifs** – La conception du MCA intègre des dispositifs de sûreté passifs. Après la fermeture de l'installation, pendant la phase de post-fermeture, des inspections et une surveillance de base du site seront effectuées périodiquement pour confirmer que l'installation fonctionne comme prévu (p. ex., en s'assurant que le tassement du terrain s'est fait correctement). Les dispositifs de sûreté passifs effectuent leurs fonctions de confinement et d'isolement sans intervention et ne dépendent d'aucune source d'énergie. Le site du MCA s'insère dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch, dont les propriétés hydrogéologiques bien connues permettent de comprendre comment les radionucléides rejetés par le MCA après sa durée de vie nominale se répandront dans l'environnement. La construction de l'IGDPS sur des terres fédérales et l'application de restrictions sur l'utilisation des terres augmentent la certitude que les déchets ne seront pas perturbés pendant des centaines d'années après la fermeture.

Par ailleurs, comme les LNC ont retenu la solution d'une installation de gestion des déchets près de la surface, ils ont également intégré des directives du guide de sûreté SSG-29 de l'AIEA intitulé *Near Surface Disposal Facilities for Radioactive Waste Specific Safety Guide (AIEA,* 2014). Le guide SSG-29 fournit des directives sur les exigences associées aux diverses activités de l'IGDPS, dont la conception, l'acceptation des déchets, la préparation du site, la construction, l'exploitation, la fermeture, la post-fermeture, le contrôle institutionnel, l'élaboration de programmes de surveillance, et la sécurité du site.

Le REGDOC-2.11 de la CCSN, intitulé *Cadre de gestion des déchets radioactifs et de déclassement au Canada* (CCSN, 2018a), fournit le cadre de gestion des déchets radioactifs et de déclassement au Canada. Les trois principes suivants s'appliquent directement au projet de gestion à long terme des DFA dans l'IGDPS. Chaque principe énoncé est suivi d'une description de la façon dont le projet d'IGDPS s'y conforme.

- *Les déchets radioactifs sont gérés en fonction des risques de nature radiologique, chimique et biologique pour la santé et la sécurité des personnes, pour l'environnement et pour la sécurité nationale.*

Le MCA est conçu pour contenir les déchets et les isoler de l'environnement pendant 550 ans, après quoi la radioactivité aura diminué à des niveaux proches des concentrations naturelles du rayonnement. Étant donné qu'il n'y aura que des déchets de faible activité dans l'IGDPS et que la plus grande partie de la radioactivité, et donc le risque, diminue au cours des 100 premières années suivant la fermeture, la conception de l'IGDPS est proportionnelle au risque.

- *L'évaluation des incidences futures des déchets radioactifs sur la santé et la sécurité des personnes et sur l'environnement comprend la période pendant laquelle les impacts maximaux seront prédits.*

L'évaluation des répercussions à venir de l'installation est exposée dans le document d'étude de sûreté post-fermeture (Arcadis et Quintessa, 2020). Les LNC se sont inspirés des directives du REGDOC-2.11.1 intitulé *Gestion des déchets, tome III : Évaluation de la sûreté à long terme de la gestion des déchets radioactifs* (CCSN, 2018b), pour retenir une période d'évaluation de 10 000 ans. Cette période comprend la période du contrôle institutionnel, la période durant laquelle les déchets restent dangereux et la durée de vie nominale des barrières de l'installation. La dose maximale durant la période d'évolution la plus probable de l'installation sera de 0,015 mSv/an, dans environ 4 100 ans. La période d'évaluation est conforme aux directives du guide SSG-23 de l'AIEA, à savoir que les études de sûreté des installations de gestion des déchets près de la surface envisagent généralement des périodes de quelques milliers d'années. Cela correspond également au fait que l'installation est conçue pour résister à un phénomène sismique de récurrence de 1/10 000 ans.

- *Les incidences prévues de la gestion des déchets radioactifs sur la santé et la sécurité des personnes et sur l'environnement ne sont pas supérieures à celles qui sont tolérées au Canada au moment de la décision d'ordre réglementaire.*

Une installation de gestion près de la surface est une solution qui convient puisque, dans tous les scénarios plausibles, la dose de rayonnement à laquelle la population serait exposée serait inférieure à la limite réglementaire de 1 mSv/a, prescrite par le *Règlement sur la radioprotection*. Par ailleurs, le scénario d'évolution normale post-étude de sûreté respecte la contrainte de dose de 0,3 mSv/a recommandée par le guide SSR-5 de l'AIEA (AIEA, 2011). Durant la phase d'exploitation, la limite réglementaire et la contrainte de dose ci-dessus sont également respectées pour l'exposition de la population.

L'AIEA et la CCSN reconnaissent également que, compte tenu des très longs délais applicables à une installation de gestion, l'évaluation comporte une mesure d'incertitude. Pour accroître la confiance dans les dispositifs de sûreté et mieux comprendre le système de gestion des déchets, des tests et des évaluations sont appliquées aux matériaux des barrières et des analogues anthropiques et naturels sont employés.

Les LNC se sont associés à l'Université Queen's pour réaliser un programme complet d'essai et d'évaluation de géomembranes de PEHD (R. Kerry Rowe Inc., 2019). Les résultats permettent de conclure que ces géomembranes devraient non seulement tenir pendant la durée de vie nominale de 550 ans de l'installation, mais qu'elles auraient probablement une durée de vie théorique allant jusqu'à 2 000 ans.

Les analogues anthropiques sont des structures artificielles qui peuvent servir à comparer le rendement prévu de l'IGDPS avec des structures existantes. Par exemple, il existe à Newgrange, en Irlande, un tumulus de 13 m construit il y a plus de 5 000 ans. Monks Mound, à Collinsville, en Illinois (États-Unis), est un tumulus de 30 m de hauteur construit il y a plus de 1 000 ans. Ces structures ont été construites selon des techniques de construction primitives, mais elles ont conservé leur stabilité structurelle pendant des milliers d'années. L'IGDPS sera construite selon des méthodes de construction et de conception modernes et devrait donner des résultats aussi bons ou meilleurs que ces deux exemples.

Il est également possible d'employer des analogues naturels pour évaluer l'efficacité des matériaux naturels contenus dans les systèmes d'étanchéité du MCA. La couche d'argile compactée du revêtement du monticule est faite d'un matériau entièrement naturel. Des dépôts naturels d'argile ont été étudiés à Cigar Lake, dans le nord de la Saskatchewan (EACL, 1995), pour mesurer le mouvement de l'uranium dans la perspective d'un dépôt de déchets à haute activité. Les études ont révélé que l'argile est un excellent obstacle au mouvement de l'eau et aux contaminants radioactifs ou chimiques. Le dépôt fournit des renseignements analogues utiles pour la mesure de l'efficacité des barrières à base d'argile et le suivi de la migration des radionucléides dans l'argile.

L'utilisation d'analogues pour appuyer l'évaluation de la sûreté à long terme a ses limites. En particulier, les matériaux et les conditions environnementales en cause sont différents de ceux de l'IGDPS et de son environnement. C'est classique dans l'emploi d'analogues, et c'est pourquoi les concepteurs se servent des exemples ci-dessus pour compléter les évaluations de sûreté réalisées, à titre de sources supplémentaires.

3.1.2 Calendrier du projet

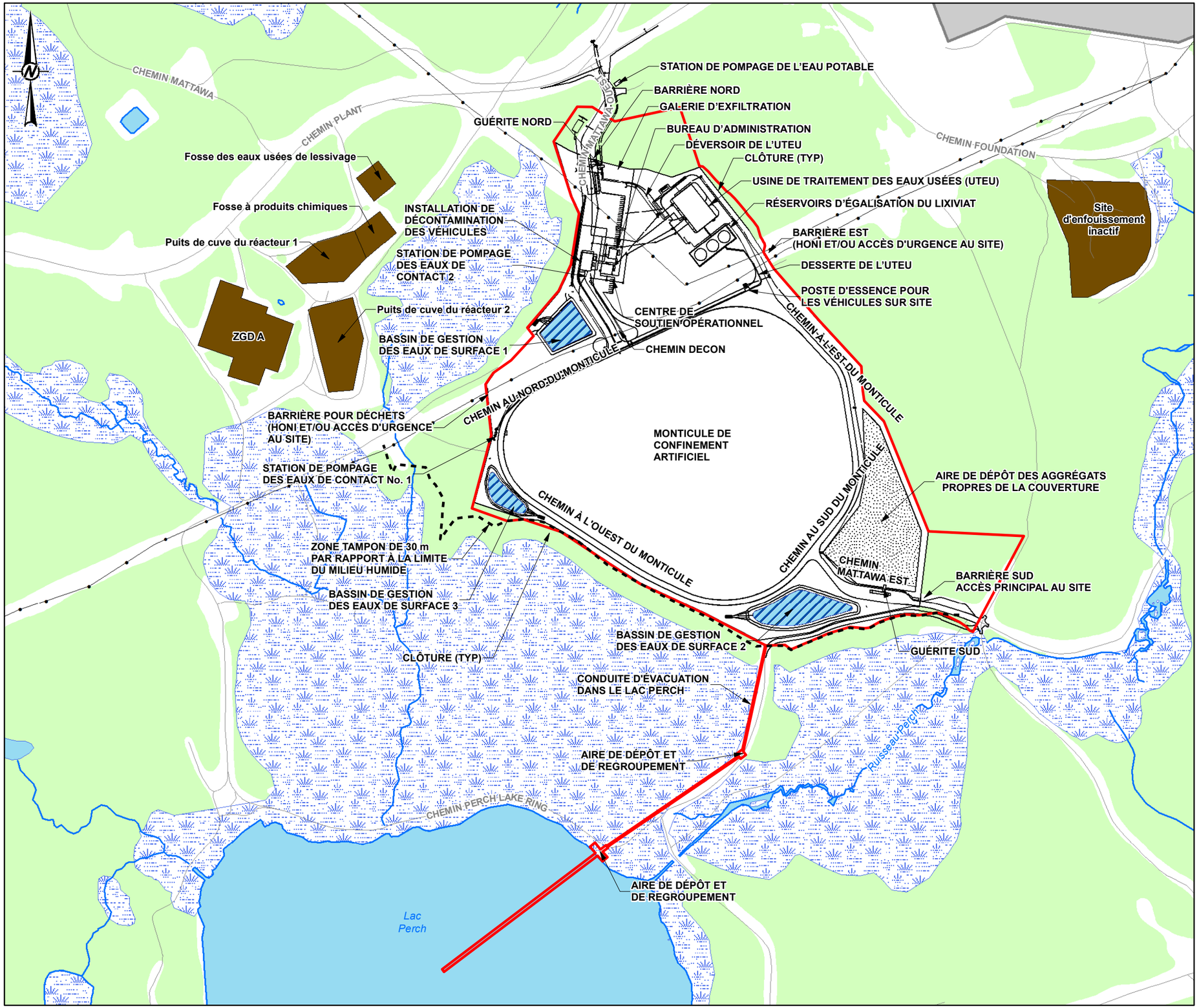
En attendant les approbations officielles, les Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) escomptent que le MCA sera opérationnel en 2025. Le calendrier du projet d'IGDPS est le suivant :

- Phase de préparation et de construction du site = 2022 à 2024.
- Phase d'exploitation = 2025 à 2070.
- Phase de fermeture = 2070 à 2100.
- Phase de post-fermeture en deux périodes distinctes :
  - Période de contrôle institutionnel = 2100 à 2400 (cette période de 300 ans sert à la planification, mais la période de contrôle institutionnel se prolongera aussi longtemps que les organismes de réglementation le jugeront nécessaire).
  - Période postérieure au contrôle institutionnel = 2 400 et au-delà.

Chaque phase est décrite plus en détail à la section 3.2.

La durée de vie nominale (c.-à-d. la durée de vie utile prévue par les concepteurs) du MCA est de 550 ans compte tenu de la période nécessaire à la désintégration radioactive des déchets placés dans l'installation (jusqu'à des niveaux ne présentant pas de risque pour la population et l'environnement). Pendant les 100 premières années, la radioactivité des déchets se réduira d'un facteur d'environ 2 000, et elle commencera peu après à s'approcher des niveaux de concentration du rayonnement naturel. Cela correspond aux critères de durée de vie théorique de monticules similaires contenant des DFA au Canada (p. ex., les installations de gestion des déchets à long terme de Port Hope et de Port Granby).

Page intentionnellement laissée vierge



LEGENDE

- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- SECTEUR BOISÉ
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- SITE DU PROJET D'IGDPS
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE TAMPON DE 30 M PAR RAPPORT AU MILIEU HUMIDE
- BASSIN DE GESTION DES EAUX DE SURFACE
- AIRE DE DÉPÔT

100 0 100 200

1:6,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. ZONE DE DISPERSION DES LIQUIDE QUI ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
3. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITLE

AMÉNAGEMENT DU SITE DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**3.1.1-1**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PRO\0004_EIS_Section_3\1547525-0004-G-0001.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge

3.1.3 Aperçu du site du projet

L'IGDPS occupera environ 37 ha à l'intérieur des limites du site des LCR. Le site du projet est presque entièrement boisé, avec, dans la partie ouest, la Forêt expérimentale de Petawawa, plantée dans les années 1950 (figure 1.0-1). Les responsables de la Forêt expérimentale de Petawawa ont confirmé que cette zone n'est plus active depuis les années 1980 et qu'ils n'en ont plus besoin pour la recherche.

L'ancienne zone A de gestion des déchets et les quatre anciennes zones de dispersion des liquides (puits du réacteur nº 1, puits du réacteur nº 2, fosse à produits chimiques et fosse des eaux usées de lessivage) sont situées immédiatement au nord-ouest du site prévu pour l'IGDPS, tandis que le campus principal des LCR se trouve au nord-est. La zone B de gestion des déchets, actuellement en exploitation, est située à l'ouest du site prévu. Il y a également un site d'enfouissement non radiologique à l'est (figures 1.0-1 et 3.1.1-1).

En gros, le site prévu se trouve des deux côtés de l'actuelle route Mattawa Est, qui traverse le site général du nord au sud. La limite nord du site du projet longe le chemin Power Line, et la limite sud rejoint la route d'urgence ER-3 et la rocade du lac Perch. Du côté ouest, il y a une marge de recul de 30 m par rapport aux terres humides du lac Perch qui forment la limite du site, à l'exception de l'endroit où une conduite de refoulement prévue suivrait des routes d'accès existantes à travers cette zone pour atteindre le lac Perch. À l'est, la limite correspond à une ligne de crête locale qui divise les bassins versants du lac Perch et du ruisseau Perch. Le nord du site est constitué de terres boisées, l'ouest et le sud d'une zone de tourbière basse, tandis que les zones A et B de gestion des déchets actuelles se trouvent un plus loin au nord- ouest. La route Mattawa Est mène à la route d'urgence ER-3 et au chemin contournant le ruisseau Perch. À l'est se trouve un terrain boisé qui descend jusqu'au campus principal des LCR, du côté opposé de la crête.

Le site prévu pour l'IGDPS se trouve dans le bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch, petit réseau hydrographique le long de la rivière des Outaouais. La topographie générale du site du projet est définie par la crête qui longe l'extrémité est, à environ 197 m au-dessus du niveau de la mer. La crête descend d'environ 40 m à l'ouest, jusqu'à un terrain relativement plat limité par le lac Perch. L'orientation des eaux souterraines et des eaux de surface traduit la topographie du site. Le niveau des eaux souterraines varie d'environ 0,06 m sous la surface du sol (mSSS) à environ 16 mSSS (voir la section 5.3.2.4.2 pour plus de renseignements). Les eaux de surface et les eaux souterraines de ce bassin se jettent dans la rivière des Outaouais, soit par l'intermédiaire du lac Perch et du ruisseau Perch, soit directement à travers le ruisseau Perch. Les eaux des terres humides du marais Est, au nord-ouest du site du projet, s'écoulent par un cours d'eau se déversant dans les terres humides situées au sud.

La géologie de surface du site prévu pour l'IGDPS est surtout constituée de sables, avec du loam sablonneux dense sous-jacent reposant sur un till de loam sablonneux dense contenant des galets et des rochers. Les basses terres et les terres humides renferment des sols organiques comme de la tourbe.

3.1.4 Modifications à la conception de l'installation

Depuis la présentation de l'ébauche d'étude d'impact environnemental (EIE) à la CCSN en mars 2017, les LNC continuent de perfectionner la conception de l'IGDPS. Dans le cadre de ce processus et des activités de consultation, une révision de l'inventaire des déchets qui seraient stockés dans le MCA a donné lieu à l'élimination des déchets de moyenne activité. L'IGDPS ne traitera désormais que des DFA. Cette modification réduira l'inventaire radiologique total stocké dans le MCE, ainsi que les effets négatifs potentiels de l'IGDPS sur l'environnement.

Les LNC précisent également que la stratégie proposée pour le rejet de tous les effluents traités dans une galerie d'exfiltration devra être enrichie en raison de la capacité d'infiltration limitée à l'emplacement proposé. La conception révisée comprend maintenant une conduite d'évacuation et un rejet dans le lac Perch. Ce système a été conçu et dimensionné de manière à permettre le rejet de tous les effluents traités dans le lac Perch et à fonctionner toute l'année. Cet élément supplémentaire permettra d'éliminer le risque de débordement en surface à l'emplacement de la galerie d'exfiltration, qui inquiétait les organismes de réglementation.

Autres modifications apportées à la conception :

- Modification de la conception du MCA pour améliorer sa stabilité en cas de séisme.
- Modification du système d'entreposage des produits chimiques dans l'UTEU pour améliorer la sécurité industrielle.
- Ajout de deux grands réservoirs d'eau pour améliorer l'intervention en cas d'incendie sur le site de l'IGDPS.
- Ajout d'alarmes et d'interverrouillages câblés pour améliorer la fiabilité des systèmes importants pour la sûreté.
- Modification de la disposition des cellules.
- Modification des spécifications applicables aux réservoirs d'entreposage dans l'UTEU pour garantir qu'ils résistent à une tornade de référence.

3.2 Phases du projet

Les activités de l'IGDPS devraient se dérouler selon les étapes suivantes : préparation du site et construction de l'IGDPS et phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture. Une approbation officielle sera nécessaire pour que le projet d'IGDPS puisse passer d'une phase à l'autre. Un aperçu de chaque phase est présenté ci-dessous.

3.2.1 Phase de construction (y compris la préparation du site)

3.2.1.1 Préparation du site

La préparation du site comprend les activités nécessaires en vue de la construction de l'IGDPS. Cela comprend le défrichage (p. ex., l'abattage d'arbres), la mobilisation de l'équipement de construction nécessaire et l'achèvement de travaux de terrassement à grande échelle (excavation, dynamitage, transport de matériaux et nivellement) à l'aide de machines conventionnelles comme des bulldozers et des excavatrices.

La préparation du site commencera dès réception de l'approbation de l'évaluation environnementale et prendra environ quatre mois. Le moment idéal pour procéder au défrichage et à l'essouchement de la végétation sur le site serait le début du printemps ou l'automne 2021 afin d'atténuer les effets potentiels sur les oiseaux migrateurs et d'autres espèces sauvages (c.-à-d. en dehors des périodes critiques pour la reproduction). La mobilisation de l'équipement de construction se ferait en 2021, et les autres activités de préparation (excavation du sol, transport et nivellement) seraient terminées entre la fin de 2021 et le début de 2022. L'équipement nécessaire sera variable durant la phase de construction. Des estimations sont présentées au tableau 3.2.1-1.

Tableau 3.2.1-1 : Estimation de l'équipement nécessaire à la préparation du site et à construction de l'IGDPS

Équipement	Quantité estimée (nombre d'unités par jour)
Camions à pierres	10
Véhicules de transport des déchets	25
Camions-citernes à eau	4
Excavatrices	10
Bulldozers	8
Niveleuses	3
Rouleaux (compactage du sol)	4
Rouleau (compactage de l'asphalte)	1

Note : Liste non exhaustive.

Les activités plus précisément associées à la préparation du site de l'IGDPS sont les suivantes :

- Mettre en œuvre les mesures de protection de l'environnement prévues dans le Plan de protection de l'environnement (p. ex., clôture pour le limon et l'érosion, surveillance de la poussière, gestion du combustible et des lubrifiants).
- Délimiter les zones d'exclusion et les zones tampons (p. ex., zones de marquage, comme les terres humides, où aucune activité n'est autorisée).
- Défrichage et essouchement de végétation (c.-à-d. enlèvement de la végétation, y compris les broussailles et les arbres, ainsi que les racines qui peuvent demeurer dans le sol).
- Excaver, enlever et stocker la terre arable et les roches de recouvrement (sol et roches couvrant le substrat rocheux), qui serviront à recouvrir le MCA à la fin.
- Dynamitage et excavation de l'emplacement du MCA.
- Enlèvement et/ou stockage des stériles (roches inutilisables pour la construction du MCA).
- Creuser les fossés de drainage et les bassins de gestion des eaux de surface.
- Niveler (création de la base) le site de l'IGDPS, y compris les routes d'accès, l'UTEU, les aires de dépôt et de stockage et divers autres emplacements de bâtiments.

Une zone tampon de 30 m sera définie le long des terres humides circonscrites aux abords du site prévu pour l'IGDPS. Dans les secteurs où on ne pourra conserver la zone tampon, des mesures seront prises pour gérer tout risque d'érosion. En plus de la zone tampon de terres humides, une zone forestière tampon de 5 m sera délimitée à partir du site prévu pour l'IGDPS afin de limiter la perturbation de la végétation et des racines des grands arbres à la limite forestière. Aucun bâtiment ni structure ne sera construit à moins de 5 m de cette zone tampon pour permettre l'accès à l'équipement autour des structures. Une zone tampon sera également entretenue entre le MCA et la limite du site de l'IGDPS. Cette zone garantira un espace suffisant autour des

zones d'activité de l'installation pour permettre la surveillance environnementale, faciliter la maintenance et exécuter les mesures d'urgence en cas de nécessité.

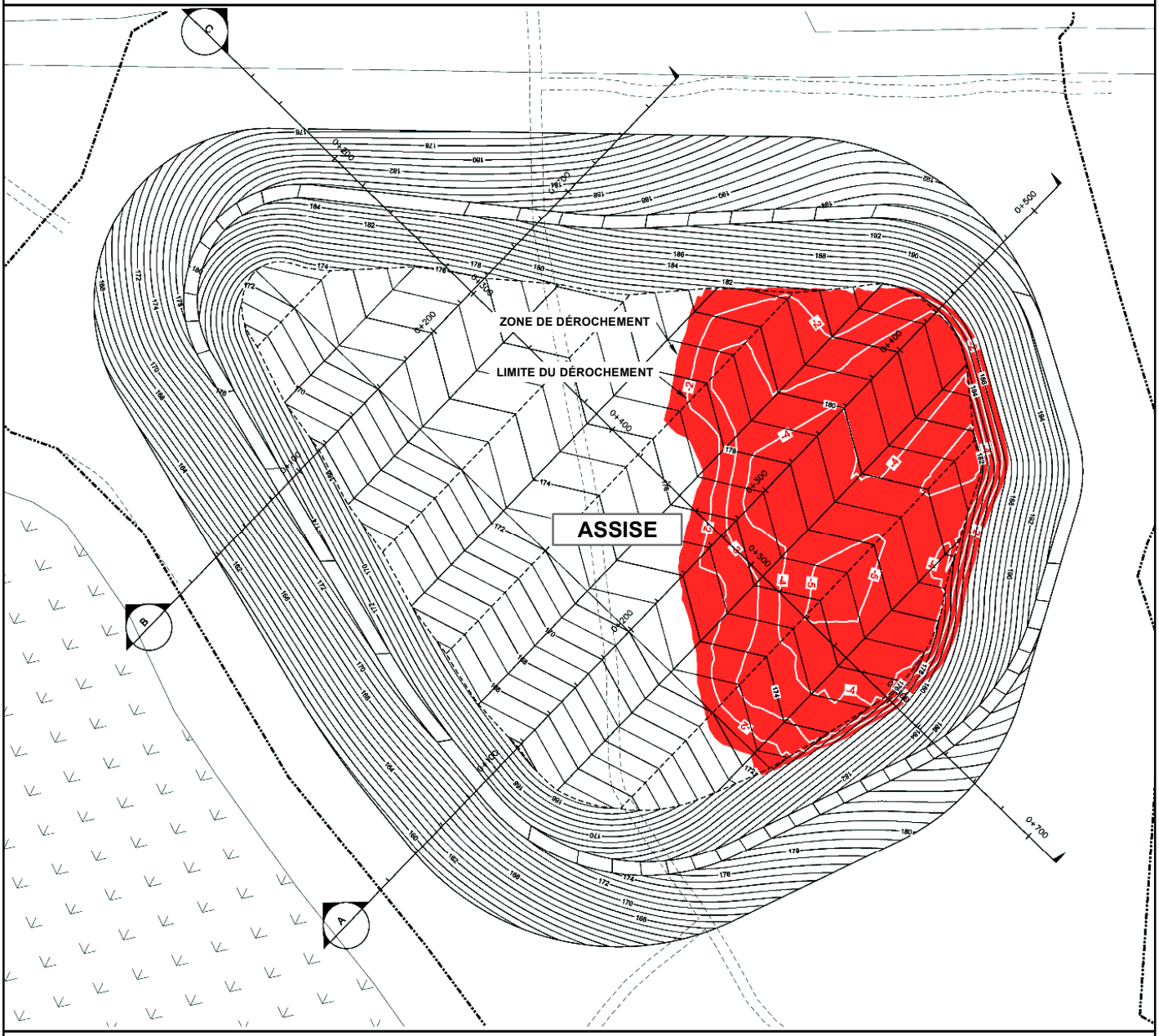
La superficie totale à défricher pourra atteindre 37 ha, la zone étant en majeure partie boisée. L'échantillonnage de végétation et d'arbres sur le site prévu a été effectué conformément à la procédure de gestion des terres et de l'habitat des LNC, qui a permis de confirmer que la zone est exempte de contamination radiologique (EACL, 2017). Les racines, les souches, et les billots et débris enfouis seront enlevés par essouchement et seront transformés en paillis, réutilisés ou autrement éliminés conformément aux pratiques de gestion en vigueur.

Il faudra, au besoin, décaper le sol pour en retirer la terre arable et les matières organiques. Des études radiologiques du sol et de la contamination confirment que l'empreinte du MCA ne comportera pas de concentrations radiologiques supérieures au niveau du rayonnement de fond local (LNC, 2017a). La terre arable sera stockée pour usage ultérieur, par exemple pour procéder à l'aménagement paysager final du site, pour application ailleurs sur le site des LCR ou pour constituer la couverture définitive du MCA.

L'excavation nécessaire au MCA, aux fossés de drainage et aux bassins de gestion des eaux surface sera entreprise lorsque le site aura été défriché et que la terre arable aura été retirée. Des travaux de nivellement seront exécutés pour permettre la construction de l'UTEU, d'autres bâtiments et des routes d'accès.

Il faudra procéder à du dynamitage pour terminer la préparation du site prévu pour l'IGDPS (figure 3.2.1-1). Il sera exécuté par du personnel qualifié et conformément au plan de dynamitage (à élaborer), qui précisera les types d'explosifs autorisés et le mode de détonation. D'autres consignes concernant les limites de dynamitage seront appliquées conformément aux normes énoncées dans le document intitulé *OPSS – General Specification for Use of Explosives* (OPSS 2014). Les activités de dynamitage seront également conformes aux meilleures pratiques de gestion en vigueur dans ce domaine, aux règlements fédéraux applicables et aux lignes directrices du ministère des Pêches et des Océans (MPO) sur l'utilisation des explosifs. L'entreposage et la gestion des explosifs seront effectués conformément à la *Loi sur les explosifs* et au *Règlement de 2013 sur les explosifs*.

La quantité de roches que l'on prévoit dynamiter est d'environ 170 000 m^3. Il faudra envisager également le dynamitage supplémentaire de tranchées pour faciliter le fonctionnement des installations de services publics. La majeure partie de la roche dynamitée devrait pouvoir être recyclée dans la construction du MCA. Les roches non recyclables seront entreposées sur le site des LCR.



CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
EMPLACEMENTS DES DYNAMITAGES

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	PR/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**3.2.1-1**

RÉFÉRENCE(S)
1. LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS 2019

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.
25mm
0
S:\Clients\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0004 EIS Section 3\1547525-0004-G-0013.mxd

3.2.1.2 Phase de construction

La phase de construction (y compris la préparation du site) devrait commencer en 2022, sous réserve de décisions positives en matière d'évaluation environnementale et de permis. Les travaux de construction devraient durer deux ans et s'achever d'ici 2024. La période de construction devrait durer environ neuf mois chaque année.

Les principales opérations et activités associées à la phase de construction sont les suivantes :

- Circulation de véhicules sur le site, dont le transport de matériaux de construction et de déblais de sol vers une zone d'entreposage de la terre.
- Construction d'un système de revêtement du MCA, dont la construction d'une berme qui formera la limite extérieure de la plus grande partie du périmètre du monticule et qui fera office de système de confinement.
- Élaboration de l'infrastructure de gestion des eaux de surface (fossés de drainage, ponceaux, bassins).
- Gestion des eaux de surface pendant la phase de construction.
- Gestion des déchets de construction (matériaux de construction, déchets domestiques, produits de nettoyage, aérosols).
- Aménagement des routes et des points d'accès sur le site.
- Construction et mise en service de l'UTEU, dont la construction d'un système d'évacuation et de rejet des effluents traités par l'UTEU, qui comprendra une galerie d'exfiltration (semblable à une fosse septique) et une conduite d'évacuation vers le lac Perch.
- Construction d'installations de soutien (guérites et ponts-bascules, bâtiment administratif, centre de soutien opérationnel, station de décontamination des véhicules, station de ravitaillement des véhicules sur place et station de pompage d'eau potable).
- Construction de l'infrastructure du site (éléments de service [système d'évacuation des eaux usées, gestion des eaux de surface et services publics] et éléments de soutien [routes d'accès, aires de stationnement, sécurité du site, aire d'entreposage temporaire et aires de stockage]).

Les principaux éléments constitutifs physiques sont le MCA, l'UTEU, les installations de soutien et l'infrastructure du site. Les méthodes de construction seront conformes aux méthodes employées pour la construction des zones de gestion des déchets, l'infrastructure et les installations de soutien se trouvant déjà sur le site des LCR.

L'entrepreneur sera chargé de la construction de l'IGDPS et sera responsable, conformément au Programme de santé et de sécurité au travail des LNC (décrit à la section 3.5.2.4), du contrôle ou de l'élimination des dangers qui pourraient survenir sur le site pendant les activités de préparation et de construction. Un *plan de protection de l'environnement* (AECOM, 2018a) sera également mis en œuvre pour réduire ou éliminer les effets environnementaux associés à ces activités.

Le *plan de protection de l'environnement* sera semblable à celui qui s'applique aux autres installations des LCR et comprendra des mesures comme la pulvérisation d'eau pour contrôler la poussière, l'application de normes d'entretien des véhicules pour réduire les émissions et l'exécution de mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments. Les carburants, les lubrifiants et les produits chimiques nécessaires à l'équipement mécanique de chantier seront expédiés à l'IGDPS dans des véhicules et (ou) des conteneurs dûment approuvés et seront utilisés conformément aux lois, codes et pratiques applicables. La manipulation, l'entreposage et l'élimination de ces produits seront conformes aux programmes de protection de l'environnement, de gestion des déchets, et de santé et sécurité au travail (décrits à la section 3.5.2). Ces procédures préciseront comment utiliser les zones désignées pour le ravitaillement, la lubrification et l'entretien de l'équipement et fourniront des détails sur les exigences en matière d'inspection, les exigences en matière d'entreposage et les procédures de nettoyage en cas de déversement.

Compte tenu de l'estimation du nombre de livraisons par camion au site de l'IGDPS pendant la période de construction de 24 mois, il y aura environ 200 expéditions par jour pendant la saison de construction de neuf mois (soit une quinzaine de camions à l'heure pendant la journée, pour un total de 200 camions par jour pendant la phase de construction). Les besoins supplémentaires en personnel de construction devraient se traduire par 300 autres allées et venues par jour sur le site. Le tableau 3.2.1-1 indique le nombre de machines qui devraient être nécessaires pendant la phase de construction (y compris pour l'étape de préparation).

Les matériaux nécessaires à la construction de l'IGDPS sont décrits à la section 3.4.1.11. La configuration proposée des installations à construire est illustrée à la figure 3.1.1-1.

3.2.2 Phase d'exploitation

La phase d'exploitation devrait commencer en 2025, après la phase de construction, et se terminer vers 2070 (c.-à-d. que l'installation sera en exploitation pendant une cinquantaine d'années). Les déchets qui seront placés dans le MCA proviendront principalement des activités d'exploitation et de nettoyage environnemental sur le site des LCR (y compris les déchets radioactifs historiques actuellement stockés sur place), des activités à venir, et de la démolition et du déclassement de structures sur le site. Moins de 10 % des déchets à placer dans le MCA proviendront de sources externes (p. ex., d'autres sites d'Énergie atomique du Canada limitée (EACL) comme les Laboratoires de Whiteshell et des sources commerciales comme les hôpitaux et les universités).

Les principales opérations et activités associées à la phase d'exploitation sont les suivantes :

- Élaboration progressive des cellules de stockage.
- Vérification et acceptation des déchets répondant aux critères établis.
- Mise en place dans le MCA des DFA répondant aux critères d'acceptation établis.
- Fermeture progressive des cellules de stockage et installation de couvertures temporaires (quotidiennes et provisoires) et d'une couverture définitive.
- Compléter le programme en vigueur de surveillance environnementale des LCR pour y inclure le programme de surveillance et de suivi de l'IGDPS.
- Exploitation de l'UTEU et rejet des effluents traités.
- Gestion des eaux de surface et mesures de lutte contre l'érosion.
- Gestion des déchets domestiques.

- Entreposage du pétrole et manipulation des matières dangereuses.
- Maintenance des infrastructures, des installations et des services du site.

L'IGDPS a été conçue pour fonctionner toute l'année. Sous réserve de conditions météorologiques acceptables, la mise en place de déchets dans le MCA peut être interrompue en période d'intempéries comme des vents violents, des précipitations importantes, un froid extrême, ou en raison de l'impossibilité de compacter les déchets à cause du gel. Même si les activités de mise en place des déchets sont interrompues, d'autres parties de l'IGDPS (p. ex., l'usine de traitement des eaux usées) peuvent continuer de fonctionner.

Selon les estimations, il y aura une dizaine de camions par jour en activité pendant la phase d'exploitation (c.-à-d. moins d'un camion à l'heure pendant la journée). Le tableau 3.2.2-1 indique l'équipement prévu nécessaire à l'exploitation.

Tableau 3.2.2-1 : Estimation de l'équipement classique nécessaire à l'exploitation

Équipement	Quantité estimée (nombre d'unités par jour)
Camions dans le monticule de confinement artificiel (transport de conteneurs à déchets pleins)	3
Véhicules de transport (acheminement des déchets au monticule de confinement artificiel)	10
Chariots élévateurs à fourche	2
Camions-citernes à eau	2
Pelles excavatrices	2
Bulldozers	3
Niveleuse	1
Grue	1
Véhicules	10
Équipement divers, par exemple : ▪ Pompes ▪ Génératrices portatives ▪ Compresseurs d'air ▪ Lampes ▪ Équipement de déneigement	Quantités variables

Pour les besoins de l'estimation, on présume que les travaux se déroulent dans une seule cellule de stockage à la fois.

La méthodologie appliquée au projet d'IGDPS a consisté à intégrer les caractéristiques de mise en place des déchets et de stabilisation du site dans les activités courantes de gestion des déchets afin de faciliter et de simplifier les activités de fermeture. Par exemple, l'installation de la couverture provisoire et de la couverture définitive se fera à mesure que les cellules de stockage seront remplies. L'installation précoce de la couverture définitive sur les cellules de stockage à mesure qu'elles seront fermées pendant la phase d'exploitation augmentera grandement la probabilité de tassement maximal de la couverture dans ces zones. La fermeture et le recouvrement progressif des cellules de stockage permettront aux LNC de vérifier le rendement des parties de la couverture placées au fil du temps et de prendre, au besoin, les mesures correctives qui conviennent.

3.2.3 Phase de fermeture

La phase de fermeture comprendra les activités suivantes :

- Installation de tous les autres éléments de la couverture définitive du MCA.
- Mise hors service de l'infrastructure et des installations de soutien (à l'exception de l'UTEU et des systèmes de gestion des eaux de surface au début).
- Remise en état et nivellement du site de l'IGDPS.
- Maintien de l'exploitation de l'UTEU et rejet des effluents.
- Maintien des activités de surveillance du rendement et d'inspection à long terme.

Les activités de fermeture devraient commencer en 2070 et se poursuivre jusqu'en 2100, après quoi l'IGDPS entrera dans sa phase de post-fermeture. La plupart des activités seront terminées au cours des premières années de la phase de fermeture, tandis que l'exploitation de l'UTEU et les activités de surveillance du rendement du monticule se poursuivront jusqu'en 2100.

La fermeture définitive du site de l'IGDPS est censée permettre d'atteindre les objectifs suivants :

- Contrôler, limiter ou empêcher l'échappement après fermeture de contaminants radioactifs et non radioactifs, dont le lixiviat, dans l'environnement.
- Maintenir une inclinaison suffisante de la couverture définitive du MCA pour limiter le tassement et garantir un drainage actif de la surface du MCA (l'eau s'écoule vers une altitude inférieure, loin de la surface du MCA) afin de limiter l'infiltration, l'érosion et le transport de sédiments, et de maintenir la stabilité de la couverture.
- Être compatible avec les utilisations finales prévues et avec la propriété ultérieure prévue du site de l'IGDPS et de la zone environnante, ainsi que de l'ensemble du site des LCR.
- Limiter le besoin de maintenance ultérieure.

Pendant la phase de fermeture, les activités de déclassement se limiteront aux structures et aux systèmes dont on n'aura pas besoin pour la phase de post-fermeture. La méthode retenue consistera à procéder au déclassement en deux temps. Dans un premier temps, ce sont les bâtiments et les installations rendus inutiles après la phase d'exploitation (p. ex., la station de décontamination des véhicules) qui seront mis hors service. Les bâtiments et les installations nécessaires pendant une certaine période au cours de la phase de fermeture (p. ex., l'UTEU) seront déclassés à leur tour dans un deuxième temps.

Les bâtiments et les services seront destinés au déclassement et à la démolition dès qu'ils ne seront plus jugés nécessaires par les responsables de l'exploitation du site de l'IGDPS. Le déclassement et la démolition des bâtiments sur le site des LCR seront effectués de manière planifiée et ordonnée afin de réduire l'impact sur les services communs et les bâtiments ou services adjacents. Les structures seront décontaminées dans la mesure nécessaire pour permettre la démolition conventionnelle et la réutilisation, le recyclage ou l'élimination des matériaux résiduels comme déchets conventionnels.

La mise hors service de l'UTEU et de toutes les structures connexes sera effectuée dès que la quantité de lixiviat pourra être traitée au moyen d'une technique différente ou qu'il deviendra plus rentable d'envoyer le lixiviat à une autre installation hors site. Lorsque le MCA sera fermé, le volume d'eaux usées à traiter dans l'UTEU sera considérablement réduit, tout comme la quantité de résidus solides. Les déchets solides produits par le déclassement de l'UTEU seront emballés en fonction de la capacité ultérieure d'entreposage ou d'élimination. Les déchets produits par la démolition de l'UTEU et des installations connexes seront évacués hors site selon la décision prise au moment de la fermeture.

La planification de la fermeture est un processus continu, et les hypothèses de planification devraient évoluer au fil du temps. Le *Plan préliminaire de déclassement* (AECOM, 2018b) applicable au projet de l'IGDPS s'appuie sur de l'information actuelle et décrit le processus de déclassement de l'ensemble de l'infrastructure, des installations, des systèmes et des éléments constitutifs du site des LCR. Le *Plan préliminaire de déclassement* (AECOM, 2018b) sera révisé périodiquement compte tenu de changements éventuels au cours du cycle de vie de l'installation.

Un *Plan de fermeture* (AECOM, 2017) (semblable, dans ses exigences, au plan de fermeture applicable aux installations de gestion des déchets sous réglementation provinciale) a été prévu pour le projet de l'IGDPS. Ce document à caractère évolutif sera modifié au besoin pour s'adapter aux conditions sur le terrain, aux programmes, aux mises à jour technologiques et aux contingences. Un plan de fermeture définitif, mis à jour et révisé, sera élaboré au moment de la fermeture définitive en fonction des conditions réelles vérifiées jusqu'à la fin de la phase d'exploitation de l'IGDPS. Le plan de fermeture définitive contiendra des renseignements sur les volumes mis à jour des déchets restants, sur les contours définitifs prévus et sur la durée de vie restante du site, avec un calendrier d'application détaillé. Les renseignements pris en compte dans le plan de fermeture définitif révisé/mis à jour comprendront l'inventaire final des déchets stockés dans l'installation, les types de déchets, l'emplacement des déchets et d'autres renseignements utiles.

À l'issue du processus de fermeture, des contrôles radiologiques définitifs de la surface seront effectués et appuyés par des documents pour démontrer que l'état final du site est conforme aux critères énoncés dans le plan de fermeture définitive.

3.2.4 Phase de post-fermeture

La phase de post-fermeture comprendra deux périodes distinctes : la période de contrôle institutionnel et la période postérieure au contrôle institutionnel.

La période de contrôle institutionnel comprend l'exécution de contrôles de 2100 à 2400 (c.àd. pendant 300 ans). Pendant la période de contrôle institutionnel, des activités d'inspection et de surveillance permettront de protéger l'intégrité du système de gestion des déchets, tandis que des activités de surveillance environnementale permettront de vérifier que le rendement prévu reste conforme aux prévisions de l'évaluation environnementale.

Les principales opérations et activités associées à la phase de post-fermeture de l'IGDPS sont les suivantes :

- Surveillance à long terme pour vérifier le rendement de l'installation pendant la période de contrôle institutionnel, aussi longtemps que l'organisme de réglementation compétent le jugera nécessaire.
- Activités de surveillance et d'inspection pour vérifier l'intégrité de l'installation, aussi longtemps que l'organisme de réglementation compétent le jugera nécessaire.

L'IGDPS continuera de fonctionner pendant la période de contrôle institutionnel pour remplir les exigences suivantes :

- Prévenir la dispersion inacceptable de matières radioactives par les voies de contamination de l'environnement (p. ex., par la protection des eaux souterraines contre le lixiviat).
- Détecter rapidement les rejets radioactifs.
- Confirmer que la couverture définitive peut résister aux dommages causés par la dégradation tout au long de sa durée de vie.
- Confirmer que la couche végétale de la couverture définitive ne s'érode pas à un rythme inacceptable.
- Entretenir la couverture définitive à une inclinaison permettant d'atténuer les effets du tassement et de garantir un drainage actif de la surface du MCA pour réduire les infiltrations, l'érosion et le transport de sédiments et pour maintenir la stabilité de la couverture.
- Confirmer que la sûreté est assurée par des moyens passifs (c.-à-d. qu'aucune intervention active n'est nécessaire) pendant la phase post-fermeture.
- Respecter les exigences environnementales applicables se rapportant à la surveillance, et aux systèmes de gestion et aux caractéristiques de drainage des eaux de surface.
- Établir des documents justificatifs pour la fermeture des installations et l'examen réglementaire.

Les exigences en matière de reddition des comptes sont sujettes à changements en fonction de l'évolution de la situation. Ces changements éventuels seront principalement fonction de la mesure dans laquelle les données de surveillance confirment que le site et les installations fonctionnent comme prévu et conformément aux exigences. Ces activités seront assujetties aux dispositions du programme de surveillance du contrôle opérationnel et de vérification des effluents décrit dans la procédure *Management and Monitoring of Emissions* appliquée par les LNC (voir la section 3.5.1.3; LNC, 2018a).

Les activités de prélèvement d'échantillons dans l'environnement devraient progressivement cesser ou diminuer durant période de post-fermeture, exception faite de la surveillance des eaux souterraines, qu'il faudra poursuivre pour recueillir des données étayant l'évaluation des effets à long terme. Après la fermeture de l'installation, les eaux souterraines constitueront la voie de contamination primaire suivie par les radionucléides accidentellement rejetés par le MCA dans l'environnement. Le programme de surveillance des eaux souterraines appliqué durant la phase d'exploitation se prolongera durant la période suivant immédiatement la fermeture de l'installation et sera progressivement réduit si l'on ne constate pas de migrations de radionucléides ou de composants chimiques.

3.2.4.1 Maintenance

Après fermeture, le MCA devra faire l'objet d'une surveillance et d'une maintenance régulières pendant la période de contrôle institutionnel pour en garantir l'intégrité et le rendement. C'est durant la première année suivant la fermeture définitive que les activités d'inspection et de maintenance post-fermeture devraient être les plus fréquentes. La détection précoce de problèmes ou de lacunes est essentielle à la réussite du programme de post-fermeture. Les activités d'inspection et de maintenance permettront de circonscrire les problèmes avant qu'il devienne nécessaire de prendre des mesures correctives. Si des lacunes sont détectées, il faudra décider des mesures à prendre et les appliquer rapidement pour atténuer les effets indésirables potentiels. Les activités de maintenance et d'entretien devraient diminuer progressivement durant la période de post-fermeture.

Les activités de maintenance du MCA viseront surtout à limiter l'érosion causée par le ruissellement des eaux de surface et le tassement du monticule. La surface finie du MCA sera surélevée par rapport au site environnant, ce qui limitera la quantité d'eaux de surface susceptibles de pénétrer dans le monticule depuis des zones situées à l'extérieur. L'inclinaison des pentes du MCA sera suffisante pour favoriser le drainage, et les fossés de collecte des eaux de surface du monticule et éléments connexes seront assortis de mesures de contrôle de l'érosion pour réduire le transport de sédiments et l'érosion.

Les activités de construction, d'exploitation et de fermeture du MCA seront conçues pour limiter le tassement (c.-à-d. le mouvement descendant de la couverture) et l'infiltration d'eau; cependant, l'affaissement (c.-à-d. l'abaissement ou l'enfoncement progressif) ou l'instabilité des pentes pourrait indiquer un tassement inégal sous la surface. Il faudra inspecter la couverture pour y détecter renfoncements, fissures ou autres déformations qui signaleraient un tassement inégal.

On ne laissera pas d'arbres pousser sur la couverture définitive parce que leur système racinaire pourrait endommager les couches d'étanchéité. Par exemple, si un arbre tombait à cause du vent, ses racines pourraient perturber les couches à faible perméabilité de la couverture, ce qui augmenterait leur conductivité hydraulique (c.-à-d. la capacité de l'eau à s'écouler à travers la couche d'étanchéité). Les activités de maintenance pendant la période de contrôle institutionnel comprendront l'enlèvement d'arbres et d'autres types de végétation à racines profondes, et des inspections physiques des terriers d'animaux sur la surface du monticule. Pour réduire l'érosion et protéger la couverture du MCA, il faudra que le gazon soit un peuplement d'herbe sain, uniforme et dense, exempt de mauvaises herbes et d'irrégularités de surface, recouvrant plus de 90 % du monticule. Les voies d'accès construites autour du périmètre du site d'enfouissement et au sommet de la berme d'enceinte faciliteront les activités de maintenance.

La surveillance exercée pendant la période de contrôle institutionnel permettra de confirmer le bon fonctionnement du système de confinement, et des mesures correctives seront prises le cas échéant. Les mesures d'atténuation susceptibles d'être prises seront les suivantes :

- En cas d'érosion, la couverture définitive sera réparée.
- Si une fissure circonscrite se révèle dans la couverture définitive, celle-ci sera réparée, et le système de traitement du lixiviat fera l'objet d'une évaluation et d'une inspection périodiques.
- S'il y a de nombreuses brèches ou un nombre indéterminé de brèches dans la couverture définitive, il sera possible d'installer une autre couverture sur la couverture existante.
- Si les puits de surveillance révèlent des anomalies, des puits supplémentaires pourront être installés, et la fréquence de surveillance pourra être augmentée.
- L'érosion de la berme d'enceinte sera atténuée par le maintien d'une couverture végétale saine.

3.2.4.2 Contrôle institutionnel

Des mesures de contrôle institutionnel seront nécessaires au moment de la transition entre la fin de la phase de fermeture (c.-à-d. en 2100) et la période de post-fermeture. Ces mesures sont des mécanismes conçus pour limiter comme il convient l'accès aux terres et aux installations ou leur utilisation, pour protéger les ressources culturelles et naturelles, pour garantir la sécurité physique des installations et pour prévenir ou limiter l'exposition accidentelle d'êtres humains et de l'environnement à des contaminants résiduels. Elles comprennent des mesures administratives et juridiques et, éventuellement, certaines mesures de contrôle physique (p. ex., clôtures et barrières).

Les mesures de contrôle institutionnel jouent un rôle important dans la protection des systèmes d'étanchéité artificiels puisqu'elles permettent de s'assurer que ces systèmes restent efficaces, ne montrent pas de signe de défaillance et continuent de limiter le risque de vandalisme ou de dommages causés par des éléments externes (naturels ou humains). L'IGDPS sera conçue de façon à promouvoir la sûreté par des moyens passifs pendant la période de post-fermeture, mais les LNC prendront aussi des mesures actives de maintenance, de sécurité et de surveillance. Les dispositifs de sécurité de l'IGDPS comprendront des panneaux de signalisation, des balises, des clôtures et des barrières. Une clôture à mailles losangées dissuadera les intrus et les animaux de pénétrer sur le site. Une barrière de contrôle située du côté nord du site de l'IGDPS permettra au personnel d'y accéder pour effectuer les travaux de maintenance et d'observation. Les fonctionnalités seront entretenues conformément aux spécifications du fabricant.

Les mesures de contrôle institutionnel comprennent également des méthodes visant à préserver les connaissances et à informer les générations actuelles et à venir des dangers et risques potentiels. Ces mesures administratives ou juridiques aident à réduire le risque d'exposition humaine à la contamination. L'affectation du sol dans le cas du site de l'IGDPS est celle d'une installation de gestion des déchets. Au moment de la fermeture, des mesures de contrôle seront prises pour limiter l'utilisation des terres, notamment sous la forme d'une reconnaissance du titre de propriété ou de l'acte de propriété pour veiller au respect des restrictions de zonage applicables, ainsi que sous la forme de zones tampons ou de zones d'atténuation. À titre d'entité fédérale durable, propriétaire des actifs et des passifs des LNC, EACL est vouée à contrôler et à restreindre l'utilisation des terres du site de l'IGDPS aussi longtemps qu'il le faudra. D'autres zones du site des LCR pourront être réutilisées, mais le statut d'installation de gestion des déchets continuera de restreindre l'utilisation du site de l'IGDPS.

Les mesures de contrôle institutionnel limitent l'utilisation des terres ou des ressources en fournissant des renseignements permettant de modifier ou d'orienter le comportement humain sur le site. Les mesures recommandées ci-dessus sont préliminaires, mais elles seront réévaluées au moment de la fermeture définitive de l'IGDPS et elles seront mises à jour au besoin pendant et à la fin de la période de contrôle institutionnel. Elles porteront sur les changements en matière d'autorité compétente et sur d'autres exigences éventuelles concernant l'entretien courant de l'IGDPS pendant et après sa fermeture.

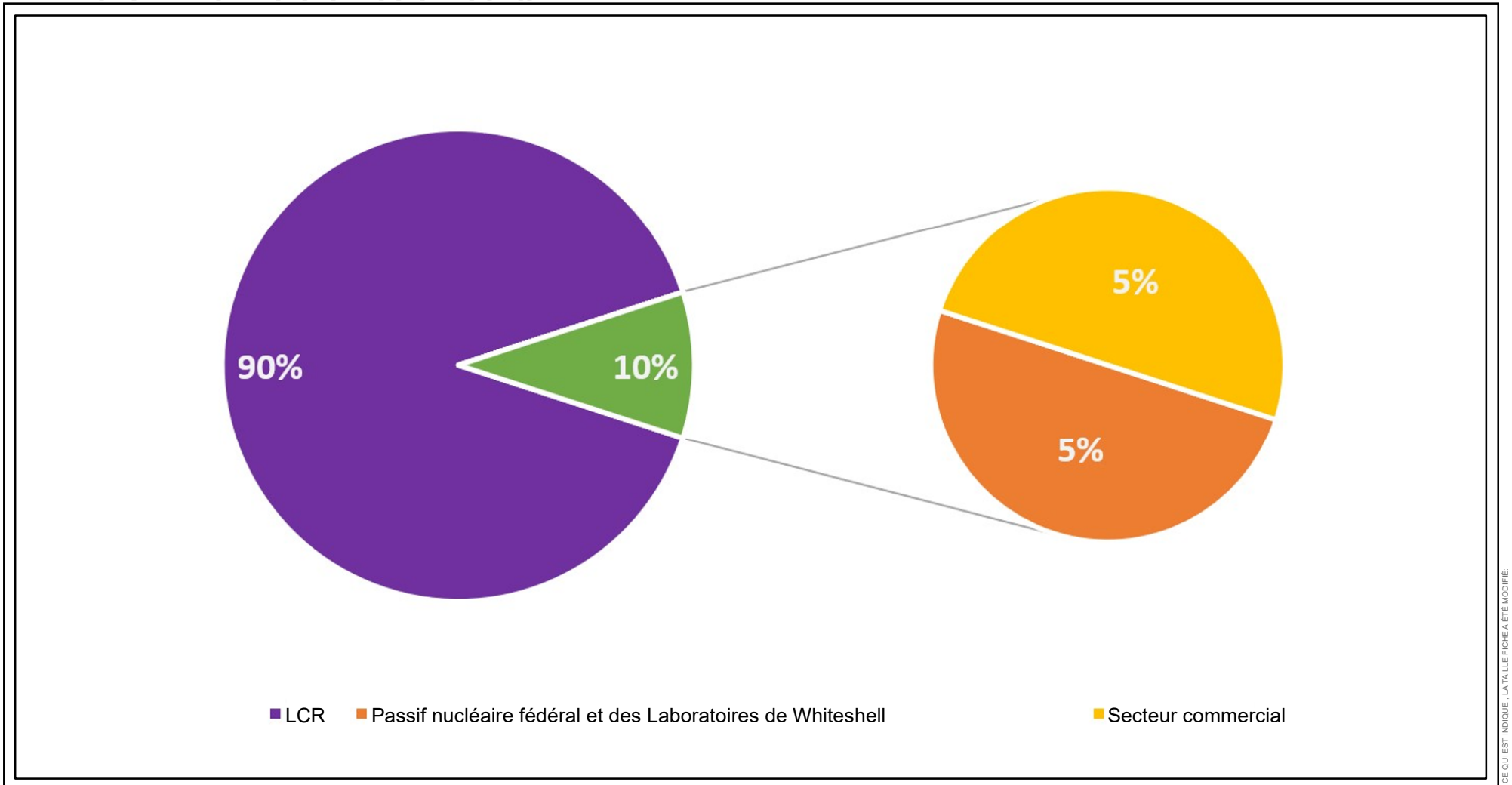
3.3 Stratégie de gestion des déchets

Pour qu'EACL puisse assumer efficacement ses responsabilités nucléaires, l'organisme et les LNC sont en train d'élaborer des stratégies et des solutions applicables à la gestion des déchets pour l'ensemble du cycle de vie de toutes les catégories de déchets, des DFA aux déchets de haute activité en passant par les déchets de moyenne activité. Le projet d'IGDPS est la stratégie proposée pour les DFA des LNC. Les sections suivantes présentent un résumé de l'inventaire des déchets tel qu'il a été élaboré pour étayer la conception de l'installation et les diverses évaluations de la sûreté, une description des types de déchets et des volumes prévus, ainsi que les critères d'acceptation qui serviront à garder l'installation dans les limites prévisionnelles de l'évaluation environnementale. La section 2.2 fournit d'autres renseignements sur la stratégie intégrée plus générale des LNC en matière de gestion des déchets en dehors du projet d'IGDPS.

3.3.1 Types, volumes et inventaire des déchets

Les déchets qui seront placés dans le MCA proviendront principalement du site des LCR et de son plan de revitalisation, qui prévoit le déclassement de plus de 100 bâtiments ayant atteint la fin de leur vie utile. Un faible pourcentage proviendra de sources externes (p. ex., des Laboratoires de Whiteshell et de sources de déchets commerciaux comme les hôpitaux et les universités) comme l'illustre la figure 3.3.1-1.

PATH: S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0040_EIS_Rev3_French\0029_EIS_Section_3_French\1547525-3040-G-0014.mxd PRINTED ON: 2021-07-06 AT: 1:28:41 PM



LÉGENDE

RÉFÉRENCE(S)

1. LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS 2019

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	PR
PRÉPARÉ PAR	PR/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

ORIGINE DES DÉCHETS QUI SERONT STOCKÉS DANS L'IGDPS, PAR VOLUME

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**3.3.1-1**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE:

25mm

0

Les déchets susceptibles d'être stockés dans le MCA comprendront une vaste gamme de matériaux en vrac (p. ex., des débris de démolition ou de la terre) et de déchets solides emballés (p. ex., des déchets placés dans des contenants ou des barils). Ces déchets sont ou seront produits notamment par les activités suivantes des LNC :

- La démolition de bâtiments actuels et ultérieurs.
- L'assainissement des sols contaminés et des structures connexes.
- Les déchets d'exploitation et les déchets historiques actuellement entreposés à titre provisoire.
- Les inventaires d'origine commerciale.
- Les déchets provenant des activités en cours des laboratoires.

Les déchets qui seront placés dans le MCA seront en grande partie des déchets entreposés temporairement dans les zones de gestion des déchets (ZGD) du site des LCR. Les ZGD qui feront l'objet d'une remise en état intégrale (déchets excavés et transférés à l'IGDPS) n'ont pas encore été désignées. Le processus de remise en état, qui comprend une analyse de différentes solutions et le choix d'une méthode, est expliqué dans le document des LNC intitulé *Decommissioning and Demolition Program Description Documen*t (LNC, 2018b). Les solutions évaluées à l'égard de telle ou telle ZGD vont de la remise en état intégrale à une gestion in situ par l'installation d'une couverture artificielle. L'évaluation des solutions envisagées doit faire la preuve que la solution retenue respectera tous les critères de la réglementation et du permis et, notamment, les exigences énoncées dans le règlement REGDOC-2.11.1, Tome III (Dossier de sûreté pour la gestion à long terme des déchets radioactifs) (CCSN, 2018b).

Selon la dernière version du Plan de déclassement préliminaire complet (PDPC), les grands projets de remise en état, dont ceux qui portent sur les ZGD et les zones concernées du site des LCR, sont censés être alignés sur la disponibilité de l'IGDPS telle qu'elle est proposée. Par exemple, le calendrier nominal de la remise en étant de plusieurs ZGD ayant un impact sur la qualité des eaux souterraines du site des LCR (ZGD A, zone de dispersion des liquides et tranchées de sable de la ZGD B) a été devancé de 10 à 15 ans par rapport à la version et à la stratégie antérieures. Ces ZGD historiques comportent très peu, voire pas de barrières artificielles pour confiner l'inventaire des déchets. Les effets des rejets de ces ZGD dans l'atmosphère et dans les eaux souterraines sont actuellement gérés, mais le risque ultérieur de rejets et d'impact environnemental que posent ces déchets pourrait être considérablement réduit grâce à un meilleur confinement et à une meilleure isolation du terme source. L'IGDPS est une installation bâtie à dessein, qui comportera un monticule de confinement artificiel conçu pour durer 550 ans compte tenu de la période nécessaire à la désintégration radiologique des déchets inventoriés.

L'information sur les caractéristiques des déchets (type et volume) est indispensable pour déterminer comment ils seront gérés et elle sert de fondement aux pratiques spécifiques d'emballage, de manipulation et de mise en place. De plus, les éléments constitutifs des déchets en vrac (comme le béton, le bois, la brique et le métal) doivent être décrits de façon à permettre l'évaluation de l'efficacité et de la stabilité du stockage des déchets et l'adoption de stratégies de séparation des déchets.

Les prévisions relatives aux propriétés des flux de déchets à venir s'appuient sur des projections effectuées à partir de déchets connus déjà caractérisés. La caractérisation des déchets se poursuivra tout au long de la phase d'exploitation de l'IGDPS; toutefois, les propriétés et les quantités sont suffisamment définies pour étayer la conception de l'installation. Toutes sortes de propriétés radiologiques, chimiques et physiques ont été envisagées et incluses dans la caractérisation des déchets. Seuls les DFA, selon la définition qu'en donne la

norme du groupe CSA relative au secteur nucléaire, à savoir la norme N292.0-19, *Principes généraux pour la gestion des déchets radioactifs et du combustible irradié (*Groupe CSA, 2019), et le guide général de sûreté de l'AIEA, *GSG-1 Classification of Radioactive Waste* (AIEA, 2009), pourront être stockés dans l'IGDPS. Les prochaines sections résument les types de déchets et les prévisions concernant leurs volumes dans chaque cas.

3.3.1.1 Types de déchets de l'IGDPS

Les LCR circonscrivent et surveillent des déchets provenant de centaines de sources grâce à leur base de données de suivi des déchets. Les déchets sont classés en six catégories en fonction de caractéristiques physiques. Les six types de déchets sont indépendants de leurs caractéristiques radiologiques et chimiques, qui sont définies plus en détail aux sections 3.3.3.2 et 3.3.3.3. Chaque type de déchet est décrit ci-dessous :

- **Type 1 – Terre et matières apparentées :** les déchets de type 1 comprennent la terre contaminée et autres matières aux caractéristiques semblables qui peuvent être placées dans le monticule avec ce qu'il faudra pour le stockage de la terre.
- **Type 2 – Mélange de déchets radioactifs, de débris, de détritus, de terre et de matières apparentées :** Les déchets de type 2 comprennent les déchets dont on prévoit qu'ils seront composés d'au moins 50 % de terre ou de matières apparentées.
- **Type 3 – Déchets non apparentés à de la terre :** Les déchets de type 3 comprennent les matières qui peuvent être excavées et manipulées comme des matières en vrac n'ayant pas les caractéristiques de la terre ou des matières apparentées. Il s'agit notamment de déchets de procédés, de déchets hautement organiques, de déchets très compressibles, de déchets fluides et autres déchets du même type.
- **Type 4 – Déchets de déclassement et de démolition :** Les déchets de type 4 comprennent les matériaux classiquement employés dans la construction, comme le bois, le béton, les matériaux de maçonnerie, l'asphalte, le verre, l'acier de construction, ainsi que des tuyaux, du matériel de traitement et d'autres matériaux de construction employés dans le cadre des activités de déclassement et de démolition.
- **Type 5 – Déchets emballés :** Les déchets de type 5 sont des déchets contenus dans des emballages rigides. Il existe deux types de colis rigides : les colis de déchets contrôlés sans lixiviat et les colis de déchets contrôlés avec lixiviat. Les déchets contenus dans des emballages doublés ou souples ne sont pas considérés comme des déchets de type 5. Les emballages de déchets contrôlés sans lixiviat comprennent les conteneurs intermodaux (p. ex., les conteneurs ISO de 20 pieds), les boîtes à déchets en acier (p. ex., les boîtes B-25) et les barils (p. ex., des barils de 205 l). Les emballages de déchets contrôlés avec lixiviat permettent d'isoler les déchets tant que la cellule de stockage n'est pas couverte. Ces déchets peuvent également être isolés au moyen de suremballages approuvés ou de méthodes de traitement.
- **Type 6 – Débris surdimensionnés :** Les déchets de type 6 comprennent les déchets qui ne correspondent pas à la définition des déchets des types 1 à 5, principalement en raison de leur taille ou de leur forme. Le processus des *Tâches rarement exécutées* sert à approuver le placement des déchets de type 6 (LNC, 2019a).

3.3.1.2 Volumes de déchets

Le tableau 3.3.1-1 indique le volume estimatif de chaque type de déchets pris en charge dans l'IGDPS. Les déchets de déclassement et de démolition (type 4) et la terre et les matières apparentées (type 1) constituent les types de déchets les plus abondants. Les déchets de types 1, 2, 3, 4 et 6 sont des déchets en vrac, tandis que les déchets de type 5 sont des déchets emballés. Environ 87 % des déchets seront des déchets non emballés, en vrac, et environ 13 % seront des déchets emballés.

Tableau 3.3.1-1 : Types et volumes de déchets

Type de déchets	Volume (m^3)	Proportion par type (%)
Déchets en vrac	866 000	87
Type 1 – Terre et matières apparentées		
Type 2 – Mélange de déchets radioactifs, de débris, de détritus, de terre et de matières apparentées		
Type 3 – Déchets non apparentés à de la terre		
Type 4 – Déchets de déclassement et de démolition		
Type 6 – Débris surdimensionnés		
Déchets emballés	134 000	13
Type 5 – Déchets emballés		
Total	**1 000 000**	**100**

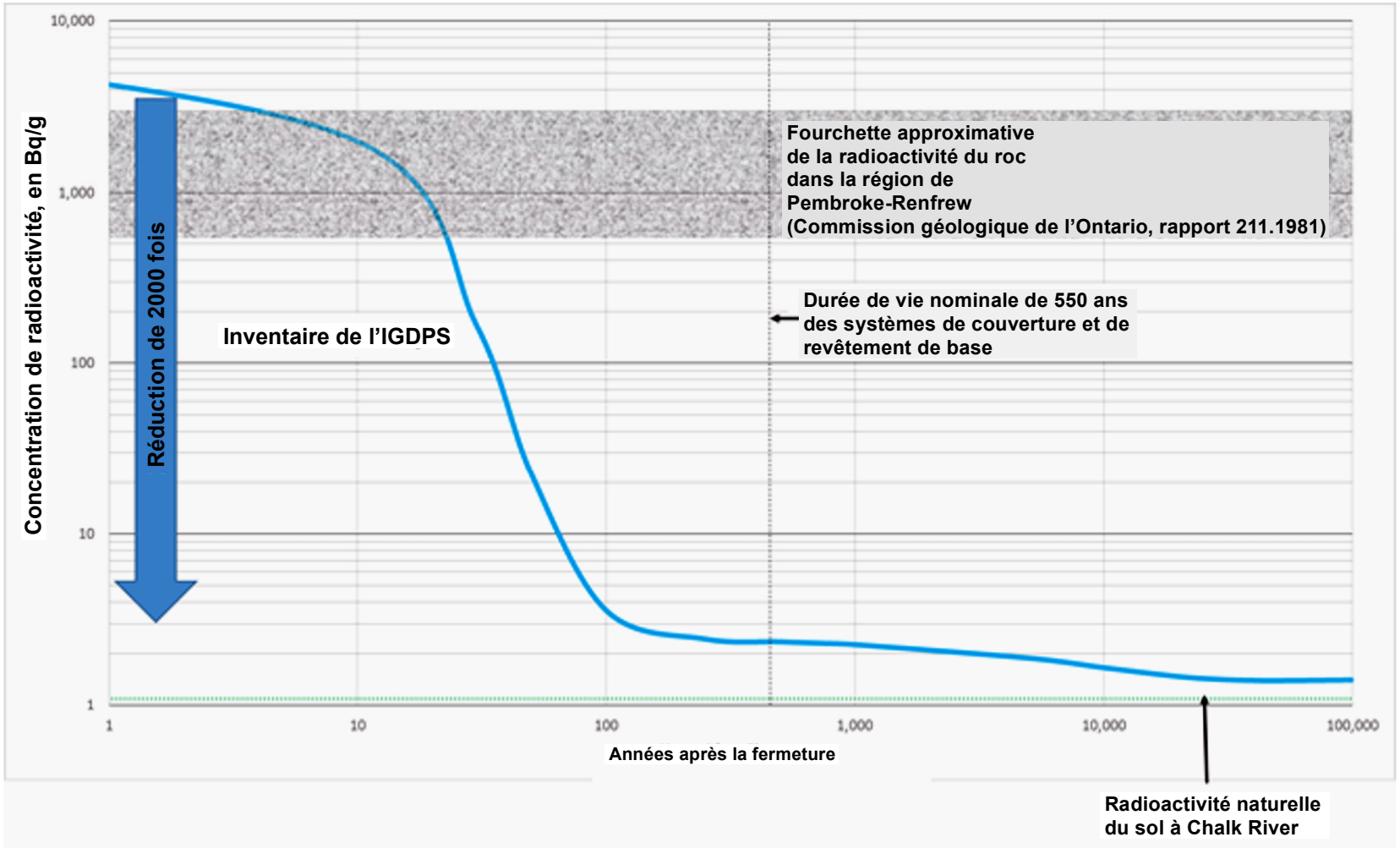
3.3.1.3 Inventaire des déchets

L'IGDPS ne traitera que des déchets de faible activité (DFA). Elle ne traitera ni des déchets radioactifs de haute activité comme les combustibles nucléaires irradiés ni des déchets de moyenne activité comme les composants du cœur d'un réacteur irradié. Les DFA sont principalement des radionucléides à vie courte et contiennent relativement peu de radionucléides à vie longue; par conséquent, l'isolement et le confinement ne sont nécessaires que pour des périodes de quelques centaines d'années. Les radionucléides à vie longue sont inclus dans l'inventaire de l'IGDPS, car ils font partie intégrante de l'empreinte radiologique des déchets des LCR et d'autres sites des LNC. Il n'est pas pratique, tant sur le plan technique qu'économique, de séparer les radionucléides à vie longue des déchets, d'autant plus que beaucoup de déchets sont sous forme de sol et de débris de construction. Toutefois, les radionucléides à vie longue proposés dans l'inventaire de référence de l'IGDPS sont en concentrations limitées conformes à la norme CSA N292.0 (groupe CSA, 2019) et au guide GSG-1 de l'AIEA (AIEA, 2009). La durée de vie nominale du monticule de confinement artificiel (MCA) de 550 ans correspond donc à la période nécessaire à la désintégration radioactive de l'inventaire des déchets, comme l'illustre la figure 3.3.1-2. La concentration de radioactivité dans le MCA diminue d'environ 2 000 fois au cours des 100 premières années et elle commence peu après à se rapprocher des niveaux de concentration du rayonnement de fond.

Les radionucléides présents sur l'empreinte de l'IGDPS proposée sont des matières radioactives naturelles (MRN), comme du potassium-40, du carbone-14, ainsi que des chaînes de désintégration d'uranium et de thorium (LNC, 2017a). Le rayonnement de fond contient aussi du césium-137 provenant d'essais d'armes nucléaires atmosphériques.

Bien que tous les radionucléides proposés dans l'inventaire de l'IGDPS ne soient pas des MRN, comparer la concentration de radioactivité totale de l'IGDPS aux concentrations naturelles totales sert à confirmer que le risque à long terme est suffisamment faible. Cette analogie reconnaît qu'il existe déjà des radionucléides à vie longue dans la nature et que ces radionucléides ne sont pas dangereux. Les installations de stockage des déchets ne sont pas tenues de respecter les niveaux de radioactivité naturelle. L'inventaire radiologique proposé pour l'IGDPS, combiné à la conception de l'installation, doit être tel que les doses auxquelles le public est exposé et le risque pour l'environnement soient en deçà des limites réglementaires. Les doses radiologiques et le risque environnemental que présentent ces radionucléides à vie longue sont examinés dans les sections 5.7 et 5.8.

PATH: S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0040_EIS_Rev3_French\0029_EIS_Section_3_French\1547525-3040-G-0015.mxd PRINTED ON: 2021-07-06 AT: 1:28:44 PM



LÉGENDE

RÉFÉRENCE(S)

1. LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS 2019

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	PR
PRÉPARÉ PAR	PR/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DÉCROISSANCE DE LA RADIOACTIVITÉ DE L'INVENTAIRE DES DÉCHETS DE L'IGDPS

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**3.3.1-2**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.

25mm

0

Il convient de procéder à une estimation de l'inventaire total pour effectuer les études de sûreté dans le cadre desquelles celui-ci est testé en fonction de scénarios sélectionnés pour déterminer les conséquences à long terme de l'installation proposée. Cela permet également d'établir les critères de conception des éléments constitutifs de l'IGDPS, par exemple de l'UTEU.

L'inventaire de référence (tableau 3.3.1-2) est représentatif du volume de radionucléides compte tenu des déchets déjà entreposés et des déchets produits par les projets d'assainissement de l'environnement et de déclassement, d'après les données prévisionnelles sur le volume total présumé de déchets à l'IGDPS au moment de la fermeture. La troisième itération de l'évaluation de la sûreté après la fermeture (Arcadis et Quintessa, 2020) a donné lieu à la recommandation d'abaisser le seuil de radioactivité maximum de deux radionucléides énumérés dans l'inventaire de référence, compte tenu de l'idée que les doses absorbées par la population au cours de la phase de post-fermeture seront largement inférieures aux critères de doses acceptables à long terme. L'inventaire autorisé est un inventaire de référence modifié, qui représente une limite maximale d'inventaire radiologique pour l'IGDPS. Il fait partie de ce qui fonde la sûreté et l'obtention du permis de l'IGDPS et il représente une limite maximale d'inventaire radiologique. Dans cet inventaire, la radioactivité de I-129 et de Pu-239/Pu-240 a été réduite à 58 % des valeurs de référence. Tous les DFA susceptibles d'être produits font l'objet d'une description (ou « caractérisation ») méticuleuse préalable pour assurer le suivi de l'inventaire total cumulatif de l'IGDPS comparativement à l'inventaire autorisé (tableau 3.3.1-2).

Tableau 3.3.1-2 : Inventaire de référence et inventaire autorisé de l'IGD

Radionucléide	Demi-vie[a] (années)	Principales sources de désintégration radioactive	Inventaire de référence		Inventaire autorisé	
			Activité totale (Bq) lors de l'emplacement	Activité totale (Bq) à la fermeture	Activité maximale (Bq) lors de l'emplacement	Activité maximale (Bq) à la fermeture
Argent 108m	438	gamma	$2{,}73\times10^{10}$	$2{,}62\times10^{10}$	$2{,}73\times10^{10}$	$2{,}62\times10^{10}$
Américium 241	433	alpha/gamma	$6{,}04\times10^{10}$	$9{,}74\times10^{10}$	$6{,}04\times10^{10}$	$9{,}74\times10^{10}$
Américium 243	7 360	alpha	$5{,}26\times10^{7}$	$5{,}24\times10^{7}$	$5{,}26\times10^{7}$	$5{,}24\times10^{7}$
Carbone 14	5 700	bêta	$1{,}71\times10^{12}$	$1{,}70\times10^{12}$	$1{,}71\times10^{12}$	$1{,}70\times10^{12}$
Chlore 36	301 000	bêta	$3{,}97\times10^{9}$	$3{,}97\times10^{9}$	$3{,}97\times10^{9}$	$3{,}97\times10^{9}$
Cobalt 60	5	bêta/gamma	$9{,}06\times10^{16}$	$1{,}47\times10^{16}$	$9{,}06\times10^{16}$	$1{,}47\times10^{16}$
Césium 135	2 300 000	bêta	$5{,}19\times10^{8}$	$5{,}19\times10^{8}$	$5{,}19\times10^{8}$	$5{,}19\times10^{8}$
Césium 137	30	bêta/gamma	$5{,}59\times10^{12}$	$3{,}17\times10^{12}$	$5{,}59\times10^{12}$	$3{,}17\times10^{12}$
Hydrogen-3 (Tritium)	12	bêta	$8{,}91\times10^{14}$	$2{,}79\times10^{14}$	$8{,}91\times10^{14}$	$2{,}79\times10^{14}$
Iode 129	15 700 000	bêta/gamma/ rayons X	$3{,}03\times10^{10}$	$3{,}03\times10^{10}$	$1{,}75\times10^{10}$	$1{,}75\times10^{10}$
Molybdène 93	4 000	rayons X	$1{,}47\times10^{5}$	$1{,}47\times10^{5}$	$1{,}47\times10^{5}$	$1{,}47\times10^{5}$
Niobium 94	20 300	bêta/gamma	$2{,}34\times10^{1}0$	$2{,}34\times10^{10}$	$2{,}34\times10^{10}$	$2{,}34\times10^{10}$
Nickel 59	76 000	rayons X	$1{,}21\times10^{9}$	$1{,}21\times10^{9}$	$1{,}21\times10^{9}$	$1{,}21\times10^{9}$
Nickel 63	101	bêta	$3{,}11\times10^{11}$	$2{,}59\times10^{11}$	$3{,}11\times10^{11}$	$2{,}59\times10^{11}$
Neptunium 237	2 140 000	alpha/gamma	$1{,}74\times10^{7}$	$1{,}74\times10^{7}$	$1{,}74\times10^{7}$	$1{,}74\times10^{7}$

Tableau 3.3.1-2 : Inventaire de référence et inventaire autorisé de l'IGD

Radionucléide	Demi-vie[a] (années)	Principales sources de désintégration radioactive	Inventaire de référence		Inventaire autorisé	
			Activité totale (Bq) lors de l'emplacement	Activité totale (Bq) à la fermeture	Activité maximale (Bq) lors de l'emplacement	Activité maximale (Bq) à la fermeture
Plutonium 239[b]	24 100	alpha	$8{,}77\times10^{10}$	$8{,}76\times10^{10}$	$5{,}07\times10^{10}$	$5{,}06\times10^{10}$
Plutonium 240[b]	6 650	alpha				
Plutonium 241	14	bêta	$1{,}67\times10^{12}$	$5{,}84\times10^{11}$	$1{,}67\times10^{12}$	$5{,}84\times10^{11}$
Plutonium 242	375 000	alpha	$6{,}32\times10^{7}$	$6{,}32\times10^{7}$	$6{,}32\times10^{7}$	$6{,}32\times10^{7}$
Radium 226	1 600	alpha/gamma	$3{,}65\times10^{10}$	$3{,}61\times10^{10}$	$3{,}65\times10^{10}$	$3{,}61\times10^{10}$
Sélénium 79	327 000	bêta	$9{,}26\times10^{7}$	$9{,}26\times10^{7}$	$9{,}26\times10^{7}$	$9{,}26\times10^{7}$
Étain 126	230 000	bêta/gamma	$1{,}24\times10^{8}$	$1{,}24\times10^{8}$	$1{,}24\times10^{8}$	$1{,}24\times10^{8}$
Strontium 90	29	bêta	$6{,}05\times10^{12}$	$3{,}35\times10^{12}$	$6{,}05\times10^{12}$	$3{,}35\times10^{12}$
Technétium 99	211 000	bêta	$3{,}16\times10^{11}$	$3{,}16\times10^{11}$	$3{,}16\times10^{11}$	$3{,}16\times10^{11}$
Thorium 230	75 400	alpha	$5{,}30\times10^{9}$	$5{,}30\times10^{9}$	$5{,}30\times10^{9}$	$5{,}30\times10^{9}$
Thorium 232	14 000 000 000	alpha	$2{,}70\times10^{10}$	$2{,}70\times10^{10}$	$2{,}70\times10^{10}$	$2{,}70\times10^{10}$
Uranium 233	159 000	alpha	$2{,}74\times10^{8}$	$2{,}74\times10^{8}$	$2{,}74\times10^{8}$	$2{,}74\times10^{8}$
Uranium 234	246 000	alpha	$6{,}88\times10^{10}$	$6{,}88\times10^{10}$	$6{,}88\times10^{10}$	$6{,}88\times10^{10}$
Uranium 235	704 000 000	alpha/gamma	$2{,}96\times10^{9}$	$2{,}96\times10^{9}$	$2{,}96\times10^{9}$	$2{,}96\times10^{9}$
Uranium 238	4 470 000 000	alpha/gamma	$7{,}57\times10^{10}$	$7{,}57\times10^{10}$	$7{,}57\times10^{10}$	$7{,}57\times10^{10}$
Zirconium 93	1 610 000	bêta	$4{,}92\times10^{11}$	$4{,}92\times10^{11}$	$4{,}92\times10^{11}$	$4{,}92\times10^{11}$

(a) Les chiffres concernant les demi-vies sont tirés de la carte interactive des nucléides de l'AIEA (LiveChart, AIEA, 2019)

(b) Puisque ces deux radionucléides (Pu-239/240) sont généralement combinés dans les analyses de laboratoire.

Bq = becquerels; Bq/g = becquerels par gramme.

3.3.1.3.1 Inventaire des déchets non radiologiques

L'IGDPS n'acceptera que les matières radioactives contaminées, mais ces matières seront composées de toutes sortes de métaux, de matières organiques et de composés chimiques. À titre d'installation de dépôt terrestre, l'IGDPS appliquera les directives du *Règlement 347, General – Waste Management,* de l'Ontario concernant les quantités et les concentrations acceptables de métaux, de matières organiques et de composés chimiques pour limiter le potentiel de lixiviation de l'installation.

Les LNC ont fait un calcul estimatif des quantités de métaux, de composés chimiques et de matières organiques qui seraient présents dans les déchets que recevra l'IGDPS. Le tableau 3.3.1-3 résume les estimations distinctes des métaux et des matières organiques.

Tableau 3.3.1-3 : Inventaire de produits non radiologiques de l'IGDPS au moment de la fermeture

Type de matière contaminée	Masse calculée à la fermeture (kg)
Aluminium	33 000
Cuivre	3 520 000
Fer (déchets et matériaux d'emballage)	10 442 000
Plomb	178 000
Matières organiques (bois et déchets radioactifs secs, ce qui comprend les matériaux à base de coton comme les têtes de vadrouille et les vêtements)	80 339 000

3.3.2 Approbation, vérification et acceptation des déchets

Les producteurs de déchets devront obtenir une approbation dans le cadre des programmes de stockage des déchets des LNC avant que leurs déchets puissent être acceptés pour être stockés dans le MCA. Pour faire accepter ses déchets, le producteur devra en préciser les caractéristiques, remplir et soumettre un profil des déchets et un plan de gestion des déchets, et demander et obtenir l'autorisation de transporter les déchets sur le site de l'IGDPS. Il est indispensable que le producteur de déchets et le personnel de l'IGDPS collaborent pour veiller à ce que le processus de caractérisation des déchets soit exact, complet et conforme aux exigences de l'IGDPS.

Dans le cadre du processus d'acceptation, les LNC compareront les déchets destinés à l'IGDPS à la documentation fournie par le producteur. La vérification pourra comprendre les activités suivantes :

- Une inspection visuelle des déchets.
- Une inspection visuelle du colis de déchets.
- Des essais non destructifs (p. ex., une inspection ou une évaluation).
- Un échantillonnage et une analyse destructifs.

Les déchets dont les résultats de vérification sont positifs pourront être transportés dans la zone de déchargement.

Les cas de non-conformité circonscrits dans le cadre du processus de vérification ainsi que les écarts entre les documents justificatifs et les résultats de vérification seront gérés dans le cadre du processus de certification des déchets. Ces cas pourraient donner lieu à des mesures correctives allant du renvoi de déchets non acceptés en raison d'anomalies mineures (p. ex., des documents manquants ou inexacts) dans une zone de quarantaine jusqu'à ce que la situation soit corrigée et que le processus de vérification et d'acceptation puisse être achevé, au renvoi de déchets non acceptés en raison d'anomalies majeures (p. ex., un emballage incorrect) à l'installation du producteur de déchets pour qu'il prenne les mesures correctives nécessaires.

3.3.3 Critères d'acceptation des déchets

Les critères d'acceptation des déchets permettront aux LNC de s'acquitter de leurs responsabilités de titulaire du permis et de garantir que tous les déchets reçus soient conformes à la conception et aux fondements d'autorisation de l'IGDPS (LNC, 2020c). Des critères de sûreté spécifiques sont prévus dans la description conceptuelle (*Design Description*, AECOM, 2019), dans la présente EIE, dans l'étude de sûreté après fermeture (*Post-closure Safety Assessment*, Arcadis et Quintessa, 2020) et dans le *Rapport d'analyse de sûreté* (LNC, 2020b). Le respect des critères de sûreté prévus pour l'IGDPS garantira la protection à court et à long termes de la population, de l'environnement et des travailleurs.

Les déchets devront être conformes à tous les critères d'acceptation pour être jugés acceptables en vue de leur mise en place dans le MCA. Les caractéristiques physiques, radiologiques et chimiques des déchets acceptables sont définies plus en détail ci-dessous.

3.3.3.1 Caractéristiques physiques

L'IGDS n'acceptera que des déchets solides sans liquides libres (liquides se séparant facilement de la partie solide d'un déchet). Les déchets transformés en solides par stabilisation (p. ex., par cimentation) ou prétraitement peuvent satisfaire à cette exigence. Ces déchets seront livrés sous l'une des formes suivantes :

- Matériaux en vrac (p. ex., des débris de démolition, dont des débris de béton, des matériaux de maçonnerie et des barres d'armature).
- Déchets emballés (p. ex., des déchets entreposés dans des contenants ou des barils). L'objectif premier de l'emballage de déchets est de contrôler la contamination et d'assurer une protection contre le rayonnement pour la sécurité des travailleurs pendant les opérations de manutention et de mise en place. Un faible pourcentage de l'emballage est également destiné au confinement pour limiter la production de lixiviat. Les propriétés de chaque récipient doivent également être compatibles avec les déchets que contient celui-ci.

Comme le résume le tableau 3.3.1-1, la majorité des déchets acceptés (environ 87 %) seront des matériaux en vrac (c.-à-d. des déchets de type 1, 2, 3, 4 et 6), tandis que les déchets emballés (type 5) représenteront environ 13 % du volume total. Les deux catégories doivent satisfaire aux critères d'acceptation des déchets du point de vue de leurs dimensions et de leur masse (taille et poids) pour garantir la sécurité de la manutention et du transport.

3.3.3.2 Caractéristiques radiologiques

Les DFA comprennent des éléments comme de la terre provenant d'activités d'assainissement, des débris de démolition provenant de travaux de déclassement et des déchets ordinaires comme des vêtements ou de l'équipement de protection individuelle usagés. Ces matières et articles sont considérés comme des DFA parce qu'ils ont été contaminés à un moment donné par de faibles niveaux de radioactivité. Les DFA contiennent surtout des radionucléides à vie courte (c'est-à-dire qu'ils se désintègrent assez rapidement) et peuvent être manipulés en toute sécurité avec des précautions limitées.

Les limites de concentration applicables aux déchets sont indiquées dans le tableau 3.3.3-1 ci-dessous pour un radionucléide à la fois. Dans le cas d'un mélange de radionucléides, la somme des fractions limites applicables aux composants ne doit pas dépasser 1 pour être conforme à ce qu'on appelle la règle de la « somme des fractions ». Le calcul des limites de concentration doit exclure la masse de l'emballage et du blindage.

Tableau 3.3.3-1 : Limites de concentration de radionucléides dans les déchets placés dans l'IGDPS

Limites applicables aux déchets en vrac et aux déchets emballés contrôlés sans lixiviat	■ 100 Bq/g pour les radionucléides émetteurs alpha. ■ 1 000 Bq/g pour les radionucléides émetteurs bêta/gamma à vie longue (demi-vie > césium 137). ■ 10 000 Bq/g pour les radionucléides émetteurs bêta/gamma à vie courte (demi-vie ≤ césium 137) ■ 100 000 Bq/g pour le tritium.
Limites applicables aux déchets emballés contrôlés avec lixiviat	■ 400 Bq/g pour les radionucléides émetteurs alpha. ■ 10 000 Bq/g pour les radionucléides émetteurs bêta/gamma à vie longue (demi-vie > césium 137). ■ 10 000 Bq/g pour le césium 137. ■ 10 000 Bq/g pour le strontium 90. ■ 10 000 000 Bq/g pour le tritium.

Bq/g = becquerels par gramme.

Les débits de dose de rayonnement et la contamination de surface des conteneurs devront être conformes aux exigences du Programme de radioprotection des LNC. Tous les déchets déposés à l'IGDPS devront respecter les limites de débit de dose (LNC, 2020a) énumérées au tableau 3.3.3-2 :

Tableau 3.3.3-2 : Limites de débit de dose et moyens de manipulation et de transfert

Type de rayonnement	Débits de dose	Moyens de manipulation et de transfert
Total rayons gamma et neutrons	≤0,5 mSv/h près du contact **et** ≤0,01 mSv/h à distance de 1 mètre	Manipulation par des moyens manuels ou mécaniques
Total rayons gamma et neutrons	>0,5 mSv/h à ≤2 mSv/h près du contact **et** >0,01 mSv/h à ≤0.1 mSv/h à distance de 1 mètre	Moyens mécaniques
Total rayons gamma et neutrons	>2 mSv/h près du contact **ou** >0,1 mSv/h à distance de 1 mètre	La manipulation et le transfert sont assujettis aux mécanismes de contrôle des programmes de protection contre les radiations, aux directives relatives aux tâches rarement exécutées (LNC, 2019a) et à l'approbation de l'évaluation par la direction de l'IGDPS.
Bêta	<10 mSv/h près du contact	Compte tenu des débits de dose pour le total des rayons gamma et des neutrons

La contamination non fixée à la surface extérieure de chaque emballage ou de véhicule de transport de déchets, qui est en moyenne de plus de 300 cm^2, doit être inférieure à 3,7 becquerels par centimètre carré (Bq/cm^2) pour les émetteurs bêta et gamma, et inférieure à 0,37 Bq/cm^2 pour les émetteurs alpha.

Les matières fissiles destinées au MCA sont en majorité de l'uranium naturel et elles représentent donc un danger minimal puisqu'elles existent naturellement, ou sont causées par des activités anthropiques, dans la terre produite par les activités d'assainissement de l'environnement ou dans des matériaux issus d'activités de démolition et de déclassement. D'autres matières fissiles seront présentes en quantités résiduelles non récupérables, principalement sous forme de contamination de l'équipement de gestion des déchets, des structures démolies et du sol par suite des activités liées au cycle du combustible nucléaire. Les matières fissiles présentes dans les déchets sont assorties de limites de concentration pour garantir que les contrôles et les mesures d'atténuation prévus dans le *REGDOC-2.4.3 Sûreté-criticité nucléaire* (CCSN, 2018c) sont en place et

pour satisfaire aux exigences du Programme de sûreté-criticité nucléaire des LNC, afin que la sûreté en matière de criticité puisse être garantie (voir la section 3.5.2.6).

3.3.3.3 Caractéristiques chimiques

Les déchets radioactifs destinés au MCA seront en majorité des déchets de construction provenant des activités de déclassement sur le site ainsi que de la terre et des matières apparentées provenant des activités d'assainissement de l'environnement. Il sera donc possible que les DFA contiennent également des composants chimiques potentiellement préoccupants (CPP) sous forme de contamination résiduelle.

Les déchets déposés dans le MCA devront être conformes aux exigences relatives au dépôt terrestre et à l'évacuation du lixiviat énoncées dans le *Règlement 347, General – Waste Management*, de l'Ontario. Elles sont au fondement des critères d'acceptation des déchets. La caractérisation des déchets et l'application des limites énoncées dans le Règlement 347 de l'Ontario détermineront l'acceptation des déchets dans le MCA. Les déchets qui, sans égard à leur radioactivité, sont classés comme déchets dangereux ne pourront pas être déposés dans le MCA à moins d'avoir été traités selon les méthodes de dépôt terrestre décrites dans le Règlement 347 de l'Ontario.

3.4 Éléments constitutifs et activités de l'IGDPS

Les sections suivantes décrivent en détail les éléments constitutifs et les activités prévus dans le cadre du projet d'IGDPS. L'accent y est mis sur les systèmes, les éléments constitutifs et les activités de l'IGDPS qui sont censés interagir avec l'environnement. Toutes les activités se dérouleront conformément aux exigences des LNC en matière de santé, de sécurité et de protection de l'environnement.

3.4.1 Monticule de confinement artificiel

Le principal élément constitutif de l'IGDPS sera le MCA, qui contiendra les déchets et les isolera du milieu environnant. Le monticule comportera des fonctionnalités de sûreté passives pour garantir le confinement et l'isolation des déchets. Ces mécanismes assureront la sécurité et la protection des personnes, de la société et de l'environnement. Les fonctionnalités de sûreté passives sont les suivantes :

- Le revêtement de base (système d'étanchéité à double revêtement) qui assure le confinement des déchets et du lixiviat produit.
- La couverture définitive, qui isole les déchets de l'environnement et de l'intrusion humaine.
- La berme d'enceinte, qui assure le confinement des déchets et du lixiviat produit et qui isole les déchets de l'environnement et de l'intrusion humaine.

Le confinement et l'isolation des déchets permettent la désintégration radioactive et retardent le rejet de contaminants dans l'environnement. Le revêtement de base, la couverture définitive et la berme d'enceinte constituent un système à barrières multiples pour les raisons suivantes :

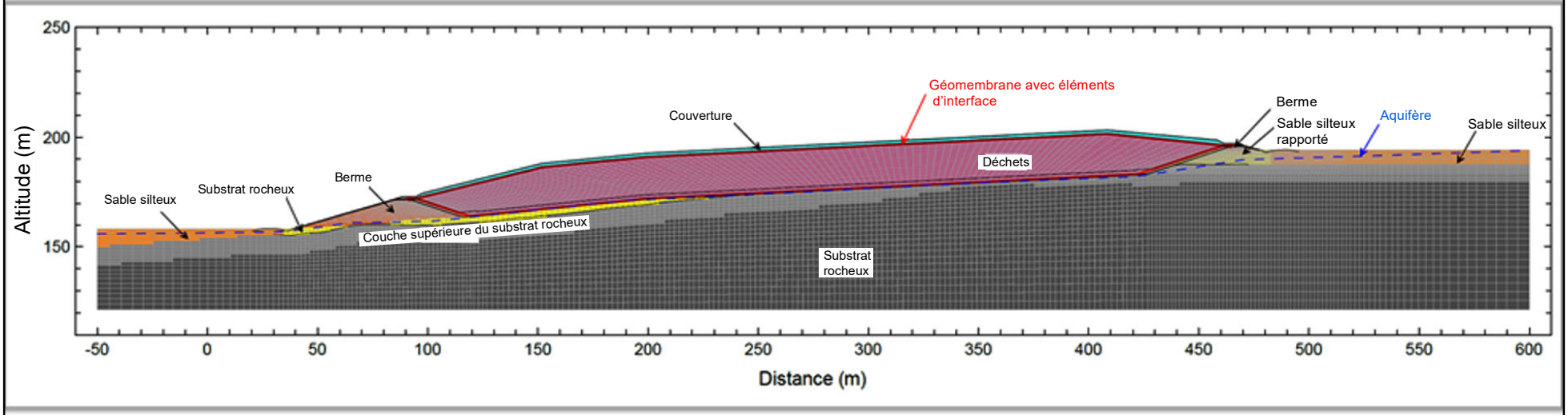
- Les différents matériaux prévus dans leur conception et pour leur construction ont des propriétés chimiques et physiques différentes qui garantissent une longue vie à ces structures.
- Il n'y a pas de mode de défaillance commun qui provoquerait la défaillance simultanée de toutes les couches du revêtement et de la couverture (p. ex., un affaissement et une activité sismique).

Le MCA sera composé de dix cellules de stockage construites, remplies et fermées séquentiellement. La répartition de l'ensemble de la zone de gestion des déchets en dix cellules permet de respecter l'ordre privilégié d'exploitation et de fermeture pour chaque cellule.

Les cellules du monticule seront remplies successivement et, à mesure que chacune sera remplie à pleine capacité, la suivante sera préparée à recevoir des déchets. La superficie moyenne des cellules sera de 12 000 m^2, mais, pour les besoins de la modélisation, une capacité maximale de 15 000 m^2 a servi au calcul d'une quantité maximale de lixiviat et d'eau de contact susceptible d'être produite à partir de n'importe quelle cellule. À l'intérieur du MCA, il y aura également une plateforme de stockage temporaire de 6 000 m^2. Cette plateforme sera une zone de gravier utilisable pour entreposer des déchets en vrac et des déchets emballés en attendant leur stockage.

La figure 3.4.1-1 présente une section transversale du MCA le long de l'axe est-ouest. Elle illustre les altitudes relatives de la pente existante, la surface du substrat rocheux interprétée, la plate-forme du MCA, le revêtement du MCA et la couverture définitive du monticule. La construction du MCA suppose des travaux d'excavation sous le niveau du sol dans les parties centrales de l'installation et le dépôt de matériaux au-dessus du niveau actuel du sol le long des bermes extérieures et dans les parties centre-sud de l'installation. Tous les matériaux du terrain sus-jacent seront enlevés dans la zone située sous la berme du MCA, et la berme d'enceinte sera construite sur le substrat rocheux. Les déchets seront déposés dans le MCA entre un revêtement de base et la couverture. Lorsque la couverture sera terminée, le MCA aura une altitude maximale d'environ 8 m au-dessus du niveau du sol actuel. Il reposera sur du mort-terrain dans la région nord-ouest de l'empreinte. L'épaisseur maximale du mort-terrain sous-jacent au MCA sera d'environ 3 m.

PATH: S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0040_EIS_Rev3_French\0029_EIS_Section_3_French\1547525-3040-G-0012.mxd PRINTED ON: 2021-07-06 AT: 1:28:36 PM



LÉGENDE

NOTE(S)

1. L'ÉCHELLE VERTICALE DE LA FIGURE EST DILATÉE

RÉFÉRENCE (S)

1. LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS, 2019

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	PR
PRÉPARÉ PAR	PR/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

VUE TRANSVERSALE DU MONTICULE DE CONFINEMENT ARTIFICIEL

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**3.4.1-1**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ:

25mm

0

3.4.1.1 Capacité du monticule de confinement

La construction et l'exploitation du MCA se dérouleront en deux phases. Durant la phase 1, six cellules seront construites et exploitées pour permettre l'évacuation de 525 000 m³ de déchets (figure 3.4.1-2). Durant la phase 2, s'y ajouteront quatre autres cellules d'une capacité de 475 000 m³ pour le reste des déchets (figure 3.4.1-3). Pour la couverture quotidienne/provisoire (décrite aux sections 3.4.1.9.1 et 3.4.1.9.2), on utilisera un ratio de 4:1 (soit 4 unités de déchets pour 1 unité de terre de couverture quotidienne/provisoire), classique dans l'industrie, ce qui donnera un volume total de terre de couverture de 131 250 m³ pour la phase 1. Ainsi, la capacité nominale du monticule sera de 656 250 m³ durant la phase 1 (soit 525 000 m³ de déchets, plus 131 250 m³ de terre de couverture quotidienne/provisoire) et de 593 750 m³ durant la phase 2 (soit 475 000 m³ de déchets, plus 118 750 m³ de terre de couverture quotidienne/provisoire).

La capacité totale des deux étapes conjuguées sera de 1 250 000 m³ de déchets et de terre de couverture quotidienne/provisoire (soit 1 000 000 m³ de déchets, plus 250 000 m³ de terre de couverture quotidienne/provisoire). La capacité nominale du MCA, telle que décrite ci-dessus, exclut le volume de la couverture définitive, le volume du revêtement de base et le volume de la berme d'enceinte.

3.4.1.2 Cellules de stockage

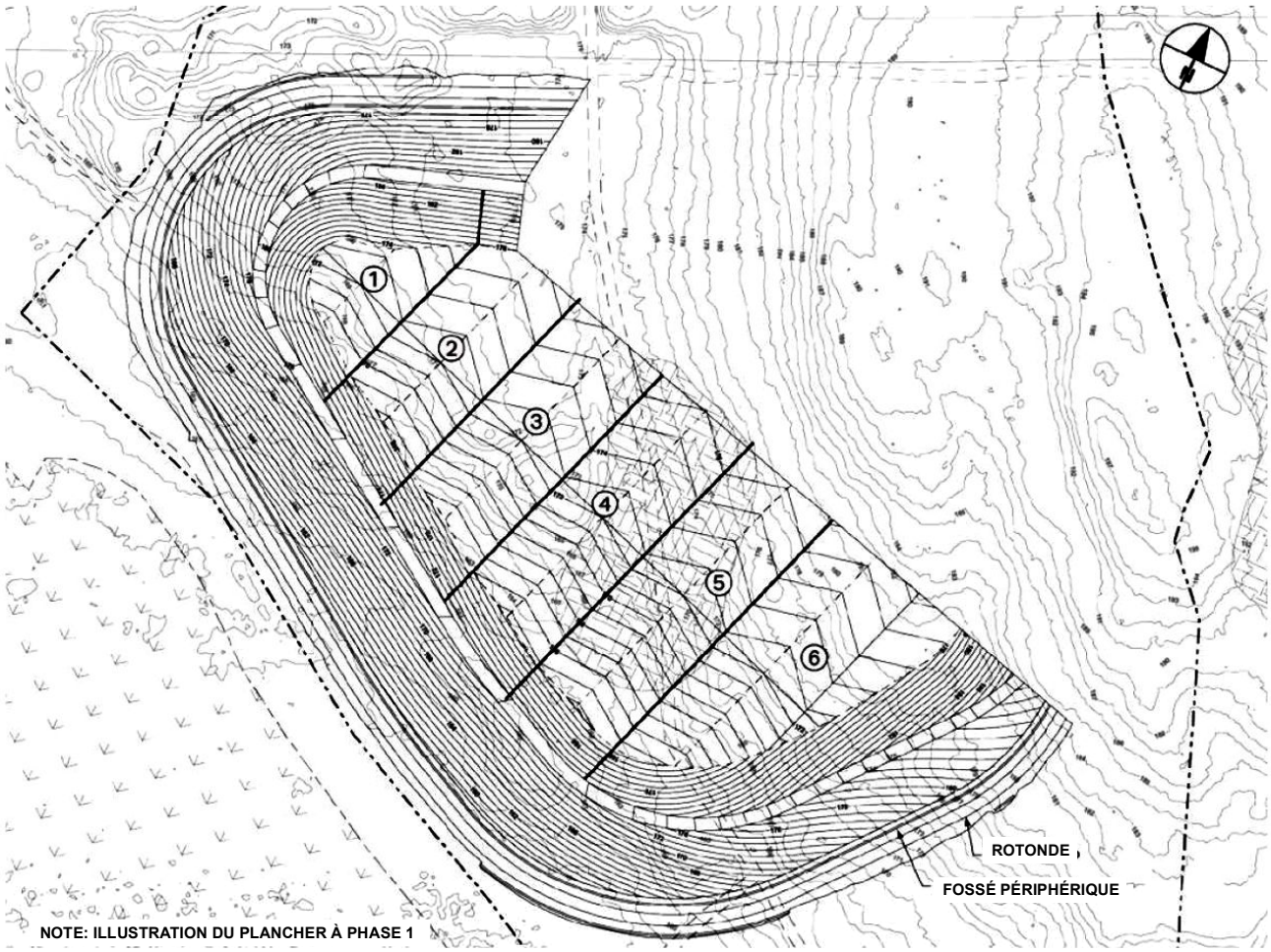
Les dix cellules contiguës seront parallèles, disposées en rangées. La hauteur maximale des matériaux de remblai, des déchets et de la couverture définitive sera de 18 m. Les cellules ne seront pas de même taille et couvriront une surface moyenne d'environ 12 000 m^2. Elles seront conçues selon les exigences applicables au blindage, conformes aux critères d'acceptation des déchets et situées de façon à offrir une souplesse opérationnelle compte tenu des différents types de déchets et du moment où ils sont produits.

Chaque cellule fonctionnera pendant environ cinq ans, mais leur taux de remplissage pourra varier, surtout pendant l'exploitation initiale. Lorsqu'une cellule sera presque pleine, la suivante sera préparée à recevoir des déchets. Les cellules remplies seront d'abord recouvertes de la première couche de couverture définitive de 0,3 m d'épaisseur et d'un revêtement sacrificiel permettant de traiter les eaux de pluie tombant sur ces surfaces comme de l'eau sans contact (voir la définition au glossaire, section 14). Lorsque la couverture définitive sera prête à être installée sur la première couche, le revêtement sacrificiel sera enlevé. La couverture définitive, qui contiendra une membrane de polyéthylène haute densité (PEHD), sera construite de façon séquentielle à mesure que les cellules seront remplies (voir la section 3.4.1.9.3).

3.4.1.3 Contours de la base

Les contours de la base du MCA ont été déterminés selon un motif en chevrons faits de crêtes et de creux pour faciliter le transport du lixiviat jusqu'au système de collecte du lixiviat. Les contours en chevrons de la base et l'espacement des conduites de collecte du lixiviat font en sorte que la distance d'écoulement du lixiviat jusqu'à une conduite de collecte ne dépassera jamais 50 mètres.

À l'extrémité sud du site de l'IGDPS, la base est une pente de 10 % qui passe progressivement à 5 %. C'est cette configuration qui sera utilisée en raison du plateau rocheux situé près du centre de la base du monticule et qui permettra de maximiser le volume disponible pour les déchets.



RÉFÉRENCE(S)
SOURCE DE LA FIGURE : B 1550-505240-PLA-001 LIVRABLE 14.2, RÉVISION 1

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

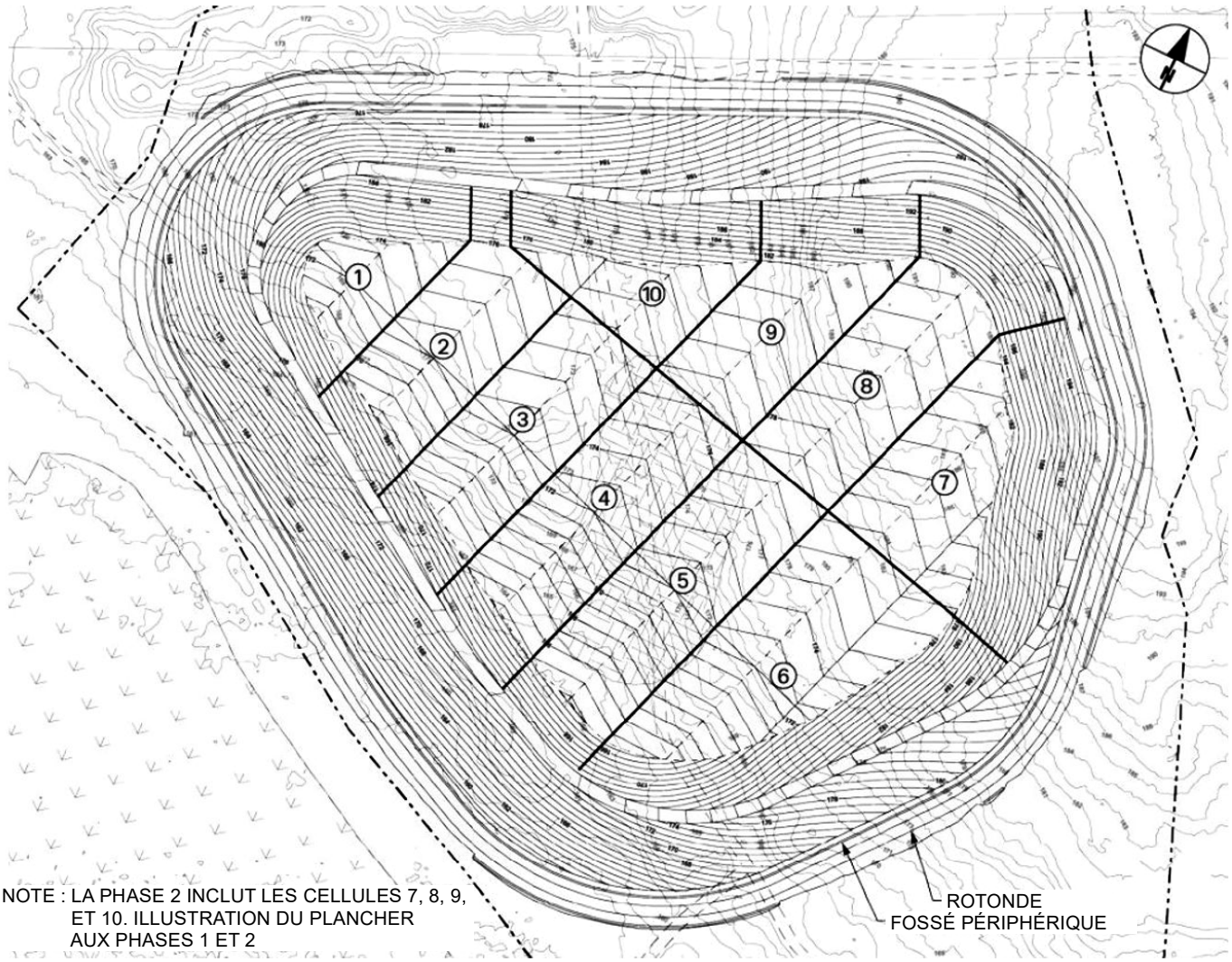
TITRE
PHASE 1 - CELLULES ET PLAN D'ÉCHELONNEMENT

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**3.4.1-2**

S:\Clients\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0040 EIS Rev3 French\0029 EIS Section 3 French\1547525-3040-G-0006.mxd
SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ:
25mm
0



CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
PHASE 2 - CELLULES ET PLAN D'ÉCHELONNEMENT

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**3.4.1-3**

RÉFÉRENCE(S)
1. SOURCE DE LA FIGURE : B 1550-505240-PLA-001 LIVRABLE 14.2, RÉVISION 1

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0004_EIS_Section\Three\1547525-0004-G-0005.mxd
SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ:
25mm
0

3.4.1.4 Revêtement de base

La principale fonction du revêtement de base est de contenir le lixiviat produit pendant et après l'exploitation du MCA, et ce afin de limiter le rejet de lixiviat dans les eaux souterraines.

Le revêtement de base comprend des couches d'étanchéité primaire et secondaire. La couche secondaire procure une redondance des moyens en cas de dégradation prématurée de la couche primaire. Le revêtement de base est constitué d'une combinaison de matériaux d'excavation naturels et de barrières géosynthétiques permettant de garantir les 550 années de durée de vie nominale du MCA. L'épaisseur combinée des couches primaire et secondaire est de 2,05 m. Le revêtement de base inclut le système de collecte du lixiviat jusqu'aux puisards et le système de détection des fuites permettant d'acheminer celles-ci vers les puisards.

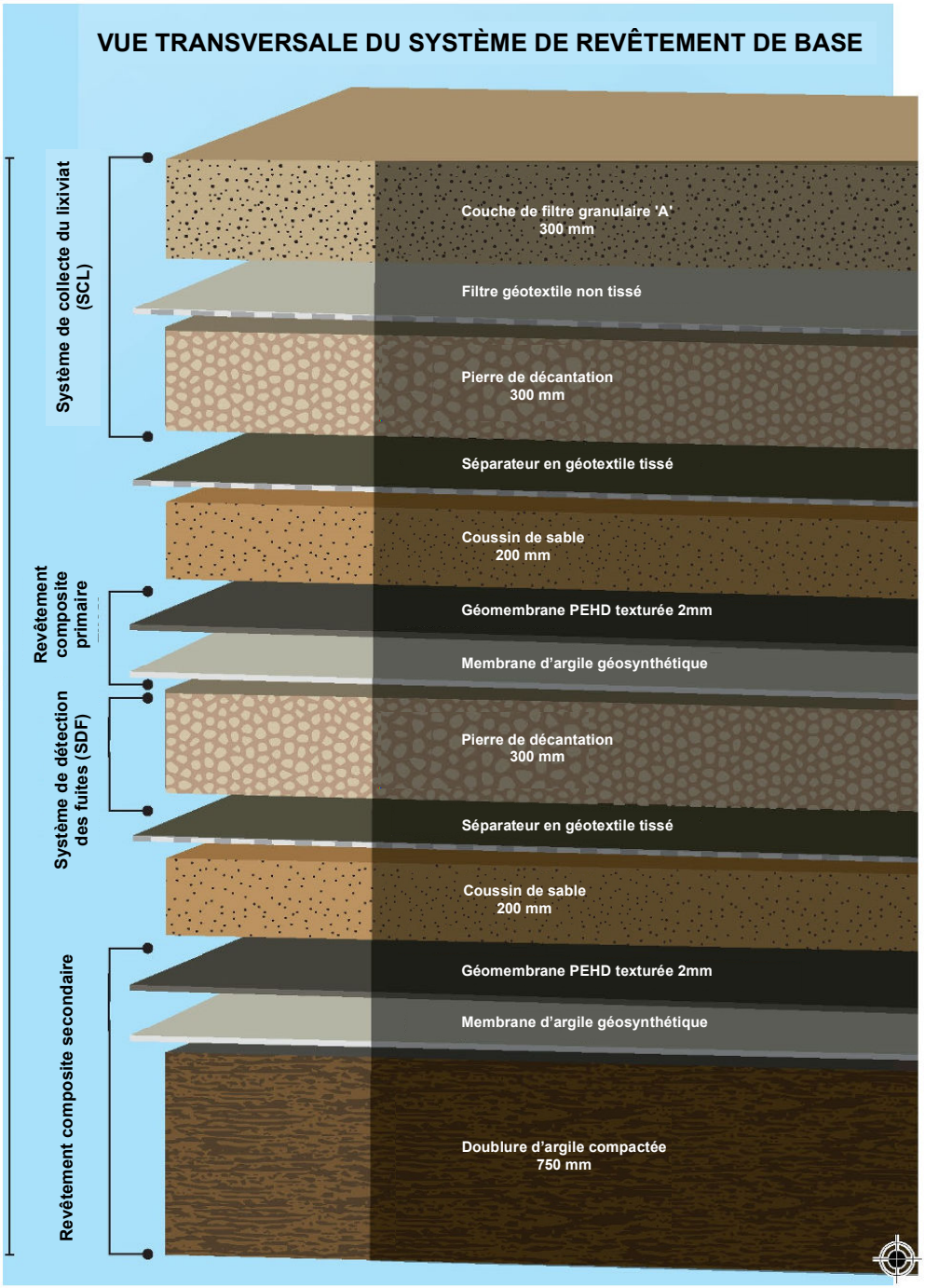
Le revêtement de base sera placé sur le substrat rocheux du côté est du MCA, près de la crête rocheuse. La partie supérieure du MCA ne sera pas visible depuis la rivière des Outaouais. Lorsque le revêtement de base sera construit sur le substrat rocheux, une couche de fond granulaire de 20 cm sera placée sur la surface du substrat rocheux pour faciliter la construction du revêtement de base. Le tassement pourra être inégal du fait qu'une partie du MCA s'appuiera sur un remblai artificiel compacté. Après évaluation, ce tassement inégal ne devrait pas causer de fissures dans la couche d'argile compactée ni endommager le système de collecte du lixiviat.

Couches du revêtement

Une coupe transversale du revêtement de base est présentée sous forme de schéma à la figure 3.4.1-4. Chacune des couches composant le revêtement sont décrites ci-après- à partir du bas du schéma.

- **Revêtement composite secondaire et système de détection des fuites** – Il est conçu pour contenir les fuites éventuelles du revêtement primaire. Il se compose d'une géomembrane PEHD, d'une doublure d'argile géosynthétique et d'une couche d'argile compactée. Il protégera aussi le milieu naturel contre la migration du lixiviat en cas de défaillance du revêtement primaire. Le système de détection des fuites (SDF) qui fait partie du revêtement de base est un moyen de contrôler les fuites de lixiviat éventuelles à travers le revêtement primaire et de transférer le lixiviat et le condensat accumulés vers les puisards d'où ils seront acheminés vers l'UTEU.
- **Couche d'argile compactée** – Cette couche garantit l'isolation hydraulique de la géosphère. Elle a une épaisseur d'au moins 0,75 m et sera placée sur la fondation finie pour servir de couche supplémentaire de protection contre le rejet de lixiviat dans l'environnement.
- **Doublure d'argile géosynthétique** – La doublure d'argile géosynthétique constitue une barrière composite qui se conjugue à la géomembrane PEHD pour atténuer les défauts et/ou les dégradations de la géomembrane PEHD susceptibles de se révéler pendant la construction ou l'exploitation.
- **Géomembrane PEHD texturée** (2 mm d'épaisseur [80 mil]) – Cette géomembrane sert de barrière au lixiviat de la couche de drainage granulaire. La géomembrane en polyéthylène haute densité (PEHD) incluse dans les revêtements primaire et secondaire est un matériau éprouvé très durable (R. Kerry Rowe Inc., 2019). D'après les résultats de plusieurs études sur la durée de vie des géomembranes PEHD, celles qui seront installées dans la couverture définitive dans le revêtement de base du MCA devraient constituer une barrière efficace pour la durée de vie prévue de 550 ans du monticule.
- **Coussin de sable** – Des couches de sable sont prévues dans la conception pour protéger les géomembranes sous-jacentes et la doublure d'argile géosynthétique.

- **Séparateur en géotextile tissé** – Sépare les couches de pierres de décantation des coussins de sable pour garantir un drainage sans obstacle à travers les couches de pierres.
- **Couche de pierres de décantation** – La couche de drainage secondaire en pierres de décantation permettra de recueillir et de drainer le lixiviat susceptible d'avoir traversé le revêtement primaire. Cette couche fait partie du SDF.
- **Revêtement composite primaire et système de collecte du lixiviat** – La couche primaire du revêtement de base est conçue pour contenir les déchets, recueillir le lixiviat produit dans le MCA et prévenir les fuites de lixiviat vers les couches inférieures du revêtement de base. Le revêtement primaire comprendra un système de collecte du lixiviat (SCL) pour drainer le lixiviat vers les puisards. Le lixiviat sera ensuite transféré à l'un des trois réservoirs de collecte pour traitement dans l'UTEU. La conception du système de collecte et de surveillance du lixiviat prévoit des points d'accès pour la surveillance, les inspections, la maintenance, les réparations et les remplacements. La surface supérieure du revêtement composite primaire est conçue pour être à au moins 1,5 m au-dessus de la nappe phréatique.
- Doublure d'argile géosynthétique – Voir la description c-ihaut.
  - **Géomembrane PEHD texturée** – Voir la description ci-haut.
- **Coussin de sable** – Voir la description ci-haut.
- Séparateur en géotextile tissé – Voir la description ci-haut.
  - **Couche de pierres de décantation** – Cette couche a pour fonction principale d'acheminer le lixiviat vers l'un des cinq puisards de collecte munis d'un revêtement imperméable. Elle fera partie du SDF. Les tuyaux de collecte perforés font également partie du SDF.
- **Filtre en géotextile non tissé** – Ce filtre sépare la couche de pierres de décantation de la couche granulaire filtrante « A » pour garantir un drainage sans obstacle à travers la couche de pierres de décantation.
- **Couche granulaire filtrante « A » -** Composée de sable et de gravier, elle permet de limiter la migration des particules produites par les déchets superposés vers une couche de drainage granulaire sous-jacente.
- **Géomembrane sacrificielle et couche de recouvrement** – Pendant la construction, une géomembrane sacrificielle temporaire sera installée pardessus le revêtement de base pour détourner l'eau de pluie vers les bassins de collecte du MCA. Une couche granulaire « A » sera ajoutée pour éviter le gel dans le revêtement de base jusqu'au début de la mise en place des déchets. La géomembrane et la couche granulaire « A » seront enlevées avant la mise en place des déchets.



RÉFÉRENCE(S)

1. LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE 2019

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
VUE TRANSVERSALE DU REVÊTEMENT DE BASE PROPOSÉ

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	PR/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**3.4.1-4**

S:\Clients\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0040 EIS Rev3 French\0029 EIS Section 3 French\1547525-3040-E-0002.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ: 25mm 0

3.4.1.5 Berme d'enceinte

La principale fonction de la berme d'enceinte est de garantir l'intégrité du MCA pendant la phase d'exploitation et tout au long de la période de post-fermeture. C'est un dispositif de sûreté passif conçu pour être robuste. Il s'agit d'une structure formant les limites extérieures et les murs latéraux de la majeure partie du périmètre du MCA, et c'est une partie importante du système de confinement du monticule, qui empêche les déchets et le lixiviat de se répandre dans l'environnement.

La berme d'enceinte est construite sur le substrat rocheux sous la forme d'un remblai compacté à drainage libre (terre non liquéfiable). Cette construction garantit qu'aucune liquéfaction n'aura lieu et que la berme d'enceinte continuera de remplir sa fonction de confinement et d'isolation pendant et après le séisme de référence.

La crête de la berme d'enceinte offrira un accès aux véhicules pour exploiter le MCA et le surveiller. La berme d'enceinte fournira une barrière physique détournant les eaux de pluie du monticule.

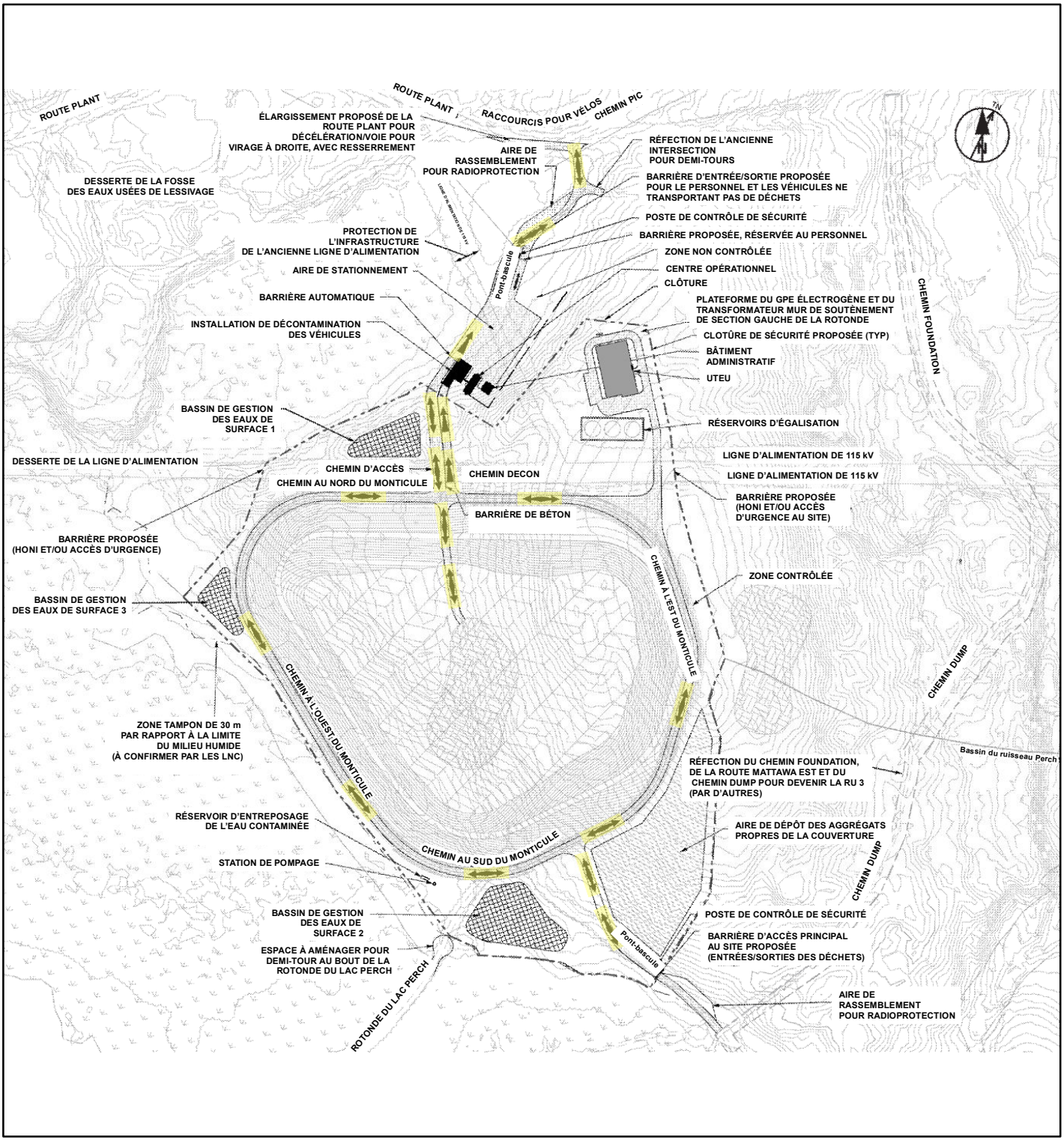
Les pentes latérales de la berme d'enceinte auront un rapport 3:1 (H/V) pour une largeur de 7 m au sommet. La hauteur de la berme d'enceinte sera de 2 à 15 m. *Sa hauteur est celle du remblai compacté à drainage libre et non pas celle du mur d'enceinte du MCA contenant les déchets. Selon le type de zone entourant le MCA, le mur d'enceinte du MCA sera composé de remblai (compacté) à drainage libre, de substrat rocheux, ou des deux, compte tenu de l'inclinaison du terrain et de la répartition du substrat rocheux.*

La berme d'enceinte comprendra trois éléments géotechniques principaux qui contribueront à la stabilité et à l'intégrité de la berme d'enceinte proprement dite et de l'ensemble du MCA. L'intérieur sera recouvert des diverses couches de revêtement (décrites à la section 3.4.1.4), tandis que l'extérieur sera recouvert d'un remblai rocheux anti-intrusion, placé par-dessus la géomembrane PEHD, le coussin géotextile et la géogrille. Le sommet de la berme d'enceinte sera recouvert d'une couche de remblai granulaire A, d'une géomembrane et d'un coussin géotextile, et la couche supérieure de remblai granulaire A constituera la surface du chemin de la berme d'enceinte. Une analyse de la stabilité des pentes a permis de confirmer que la conception des pentes satisfera au coefficient de sécurité minimal en matière de stabilité.

3.4.1.6 Transfert des déchets au MCA

Le plan de transport (figure 3.6.1-1) pour la phase 1 d'exploitation du MCA prévoit le trajet de véhicules se rendant au MCA par le sud. Les véhicules qui arriveront seront pesés à la guérite sud, puis ils déchargeront les déchets dans la cellule active. Après le déchargement, les véhicules seront soumis à une vérification radiologique dans une zone propre du MCA. Les véhicules non contaminés quitteront le MCA par le sud, tandis que les véhicules contaminés seront dirigés vers le nord jusqu'à la station de décontamination des véhicules et sortiront par le nord après décontamination. Les véhicules seront pesés à la guérite nord ou à la guérite sud avant de quitter le site. Cette opération devrait être très propre, et la plupart des véhicules de transport de déchets devraient pouvoir entrer et sortir par le sud sans qu'il soit nécessaire de les décontaminer.

Lorsque les cinq premières cellules seront remplies, la berme du côté sud du MCA sera construite pour terminer le monticule prévu, d'une capacité de 525 000 m^3. Une fois la berme construite, l'accès au MCA par le sud sera fermé. Les véhicules ne pourront se rendre au MCA que par le nord. Après le déchargement, les véhicules suivront les mêmes procédures de vérification radiologique et de sortie que ci-dessus.



RÉFÉRENCE(S)
1. SOURCE DE LA FIGURE : B1550-505240-PLA-001 LIVRABLE 14.2, RÉVISION B

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
TRACÉ DE LA VOIRIE

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**3.4.1-5**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUE, LA TAILLE FICHE A ETE MODIFIE.
25mm
0

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0004_EIS_Section\Three\1547525-0004-G-0005.mxd

3.4.1.7 Mise en place des déchets

Les déchets seront mis en place dans la cellule active du MCA à l'aide d'un équipement spécialisé utilisable dans les zones contaminées. Cet équipement comprend des véhicules de transport, des grues, des bulldozers, de l'équipement de compactage et autre machinerie lourde. L'équipement utilisé dépendra du type et de la quantité de déchets déposés dans le MCA. La mise en place des déchets passera par 1) l'utilisation de véhicules de transport spécialisés pour transférer les déchets en vrac directement dans les cellules, l'épandage par des bulldozers ou autre machinerie lourde et le compactage par des rouleaux ou autres compacteurs, ou 2) l'utilisation de machinerie lourde (p. ex., une grue ou un chariot élévateur à fourche) pour décharger et placer les débris volumineux ou les colis de déchets directement dans les cellules.

La mise en place des déchets se fera généralement à partir d'une rampe non contaminée. De l'équipement spécialisé (p. ex., un bulldozer) permettra d'épandre et de compacter les déchets à l'intérieur de la cellule. Cela limitera le risque de contamination des véhicules apportant des déchets au MCA.

L'équipement de compactage peut comprendre des compacteurs de terre, des rouleaux à pieds de mouton ou d'autres machines lourdes du même genre, destinés aux déchets de type 1 (terre et matières apparentées) et de type 3 (déchets non apparentés à de la terre). Un compacteur pour décharge sanitaire (semblable à un Caterpillar 826) pourra servir au compactage des déchets de type 2 (ordures mixtes et terre ou matières apparentées) si les déchets sont très variés (hétérogènes) ou contiennent de grandes quantités d'ordures ou de débris.

Si besoin est, des camions-citernes à eau serviront au réglage de l'humidité et au contrôle de la poussière.

Un plan de configuration de la mise en place des déchets sera élaboré pour répertorier précisément et étayer par des documents les étapes de la construction des cellules et du MCA, ainsi que les endroits précis où seront stockés les différents types de déchets dans les cellules. Dans ce plan seront proposés un système de localisation tridimensionnelle des déchets, ainsi que des méthodes garantissant un espacement suffisant des déchets dans le monticule. À mesure que les déchets seront mis en place, les endroits choisis et leurs altitudes seront documentés, cartographiés et mis à jour régulièrement pendant l'exploitation du MCA.

3.4.1.7.1 Procédures de mise en place des déchets

Des procédures de mise en place des déchets seront élaborées pour maximiser la densité in situ et réduire les espaces vides afin d'éviter le risque de tassement inégal des déchets. Des déchets seront mis en place tout au long de l'année, sous réserve de conditions météorologiques acceptables. La mise en place peut être interrompue en période d'intempéries comme des vents violents, des précipitations importantes, un froid extrême, ou en raison de l'impossibilité de compacter les déchets à cause du gel. Les LNC peuvent décider d'interrompre les activités de mise en place des déchets pour des questions de sécurité des travailleurs et de la population, en raison du risque de rejet de contaminants, ou parce que les exigences techniques en matière de mise en place ou de compactage des déchets ne peuvent pas être respectées.

Première couche de déchets sélectionnés

À mesure que chaque cellule sera construite, on y placera une première couche de déchets sélectionnés d'une épaisseur de 1 m, qui sera composée de déchets homogènes de type 1 (terre et matières apparentées). Les déchets sélectionnés seront exempts de grosses pierres/rochers et d'autres matières étrangères et ils seront relativement perméables (c.-à-d. qu'ils ne contiendront pas de limon ni d'argile). Les matières sélectionnées serviront à protéger le système de collecte du lixiviat et les éléments composites du revêtement de base/latéral sous-jacent au cours de la mise en place des déchets suiva-nts. L'équipement employé pour mettre en place la couche de déchets sélectionnés se déplacera du pourtour de la cellule vers son centre, et seulement par-dessus

les déchets déjà mis en place. Pour prévenir la détérioration éventuelle de la couche de collecte ou d'autres éléments composites du revêtement base/latéral, aucun équipement ne sera autorisé à se déplacer directement sur la surface de la couche du système de collecte du lixiviat.

Tant que les déchets de la première couche de 1 m ne seront pas mis en place, il ne sera possible d'employer que de l'équipement à faible pression au sol pour les activités de construction, d'exploitation et de maintenance. La mise en place de débris, de gros objets encombrants ou de déchets emballés ne sera pas autorisée à moins d'une dizaine de mètres des pentes latérales ou à moins d'un mètre du système de collecte du lixiviat et de la couverture définitive.

Couches de déchets suivantes (épaisseur/hauteur)

La mise en place des déchets dans chaque cellule se fera d'abord par déchargement des déchets au pourtour de la cellule et par nivellement progressif à l'aide de bulldozers et machines lourdes du même genre. Les déchets seront disposés en couches fonctionnelles de 3 m d'épaisseur contre les parois latérales de la berme de la cellule, les déchets étant compactés en couches d'environ 0,3 m. La couche fonctionnelle initiale aura une largeur d'environ 20 m à partir de la paroi latérale de la cellule et une longueur d'au moins 50 m. Une deuxième couche fonctionnelle pourra être ajoutée par-dessus. La mise en place des déchets se poursuivra ainsi jusqu'à ce qu'environ 5 couches fonctionnelles soient placées, dont la couche finale de déchets sélectionnés de 1 m, située directement sous la couverture définitive. La configuration du MCA permettra de constituer des couches fonctionnelles presque parallèles et symétriques, puisque la conception de la couverture définitive sera parallèle au plancher de la zone principale du site d'enfouissement.

L'échelonnement du remplissage et les procédures de mise en place pourront varier en fonction du volume et du type de déchets reçus durant la phase d'exploitation. Au fil du temps, plusieurs routes d'accès au MCA et aux zones de transfert des déchets seront aménagées à l'appui des différents travaux liés à la disposition des couches fonctionnelles. Il est possible que certaines restrictions concernant la manipulation ou la mise en place de déchets soient nécessaires en raison de la présence de contaminants.

Le système de mise en place des déchets a surtout pour objectif de réduire les espaces vides afin de limiter le risque de tassement inégal ultérieur des déchets. Les matières très compressibles ne seront pas placées dans des endroits concentrés, mais plutôt répandues en minces couches sur de grandes surfaces. Les matières incompressibles (comme les débris de démolition) ne seront pas non plus placées dans des endroits concentrés. Chaque couche de déchets sera nivelée de façon à favoriser un ruissellement de surface à l'intérieur de la cellule de stockage. L'eau de contact et l'eau sans contact seront traitées conformément aux procédures de gestion des eaux de surface (section 3.4.4.5).

Contrôle de la poussière durant la mise en place des déchets

La poussière fera l'objet d'un contrôle pour faciliter les activités de mise en place des déchets, conformément au plan de gestion de la poussière (*Dust Management Plan*, AECOM, 2018c), pendant les opérations de chargement, de transport, de mise en place et de compactage. Des techniques de suppression des poussières devront être appliquées aux zones de travail susceptibles de produire de la poussière, lesquelles feront l'objet d'une surveillance à cet égard. La principale méthode de contrôle des poussières sera la pulvérisation ou la brumisation (p. ex., par camions-citernes à eau). L'emploi d'eau sera contrôlé pour éviter la formation de liquides libres. L'eau employée contre la poussière ne servira qu'à lutter contre la poussière dégagée par les activités d'exploitation. Il conviendra de ne pas trop arroser les déchets pour lutter contre la poussière puisque l'eau ainsi employée pourrait devenir de l'eau de contact, qu'il faudra alors traiter à l'UTEU.

Il sera également possible d'employer des fixateurs (p. ex., des dépoussiérants chimiques) pour contrôler la poussière ou comme couverture quotidienne/provisoire. L'utilisation de fixateurs fera l'objet d'un examen avant application afin de déterminer leurs effets éventuels sur le lixiviat et sur l'eau de contact produite par le MCA.

La qualité de l'air sera surveillée pour y détecter les poussières susceptibles de contenir des éléments radiologiques et dangereux et pour assurer la protection des travailleurs et de l'environnement, comme le prévoit le plan de protection de l'environnement (*Environmental Protection Plan*, AECOM, 2018a). Les activités de mise en place des déchets pourront être restreintes ou suspendues si des quantités non acceptables de poussière sont produites en raison des vents ou d'autres conditions locales. Toutes les activités d'excavation, de chargement, de transport et de déchargement seront suspendues lorsque la vitesse des vents dépassera le seuil prévu.

Conditions de mise en place selon le type de déchets

Les déchets destinés au MCA ont des caractéristiques uniques dont il faudra tenir compte dans leur déchargement, leur mise en place et leur compactage. Des conditions distinctes de mise en place s'appliqueront aux six différents types de déchets (définis à la section 3.3.1.1) en fonction des caractéristiques de chaque type. Des procédures de manipulation et de mise en place seront élaborées pour garantir la mise en place des déchets en toute sécurité sans compromettre l'intégrité ni nuire au rendement à long terme du MCA.

3.4.1.8 Aires d'entreposage et de stockage temporaires

Au cours de la phase d'exploitation, les déchets et les matériaux de construction devront être temporairement entreposés et/ou stockés à mesure qu'ils sont placés dans le MCA.

3.4.1.8.1 Aire de réception et de traitement des déchets entreposés temporairement

L'aire de réception et de traitement des déchets entreposés temporairement sera construite au sein de l'empreinte de la cellule active ou de la cellule adjacente et comprendra la plateforme de déchargement des barils et des déchets (figure 3.4.1-6). Elle facilitera le déchargement et le transfert en toute sécurité des déchets en vrac et emballés destinés à l'entreposage ou au traitement. Elle sera construite au niveau du sol et constituée de granulat pour réduire la formation de poussières et faciliter le contrôle de la contamination. Des véhicules seront réservés au transfert des déchets en tonneau à l'intérieur du MCA.

Elle sera déplacée au besoin en fonction de l'échelonnement du remplissage des cellules.

L'aire de réception et de traitement des déchets entreposés temporairement permettra de stocker des déchets, et ces déchets seront mis dans la cellule de stockage du MCA dans un délai d'un an. Elle peut recevoir 800 m^3 de déchets et permet de faciliter le déchargement entre les véhicules réservés du site et les véhicules de transport de déchets, de réduire la manipulation des déchets et de limiter la production de poussière.

On ne pourra y placer aucun déchet à l'air libre. Tous les déchets seront dans un conteneur de transport ou un conteneur de stockage ou recouverts quotidiennement. Le seul traitement effectué à ce stade est la préparation des déchets ou la préparation du conteneur pour la mise en place dans le MCA.

3.4.1.8.2 Aire de stockage de terre et de granulat propres

Des aires de stockage de terre et de granulat propres seront prévues à l'intérieur et à l'extérieur du MCA à l'appui des activités de mise en place des déchets. Ces aires seront suffisamment grandes pour permettre la construction de cellules et la gestion des déchets, avec, notamment, un espace suffisant pour la circulation des véhicules de manutention et le fonctionnement de l'équipement de chargement. Elles seront également assez grandes pour entreposer les morts-terrains enlevés pendant la construction et pour entreposer la terre qui servira à la couverture.

L'excavation du MCA produira environ 560 000 m^3 de terre excavée, dont environ 365 000 m^3 devront être entreposés à titre provisoire ou permanent pendant la construction. La terre sera entreposée à un endroit du site des LCR géré par le service de gestion des déchets des LCR.

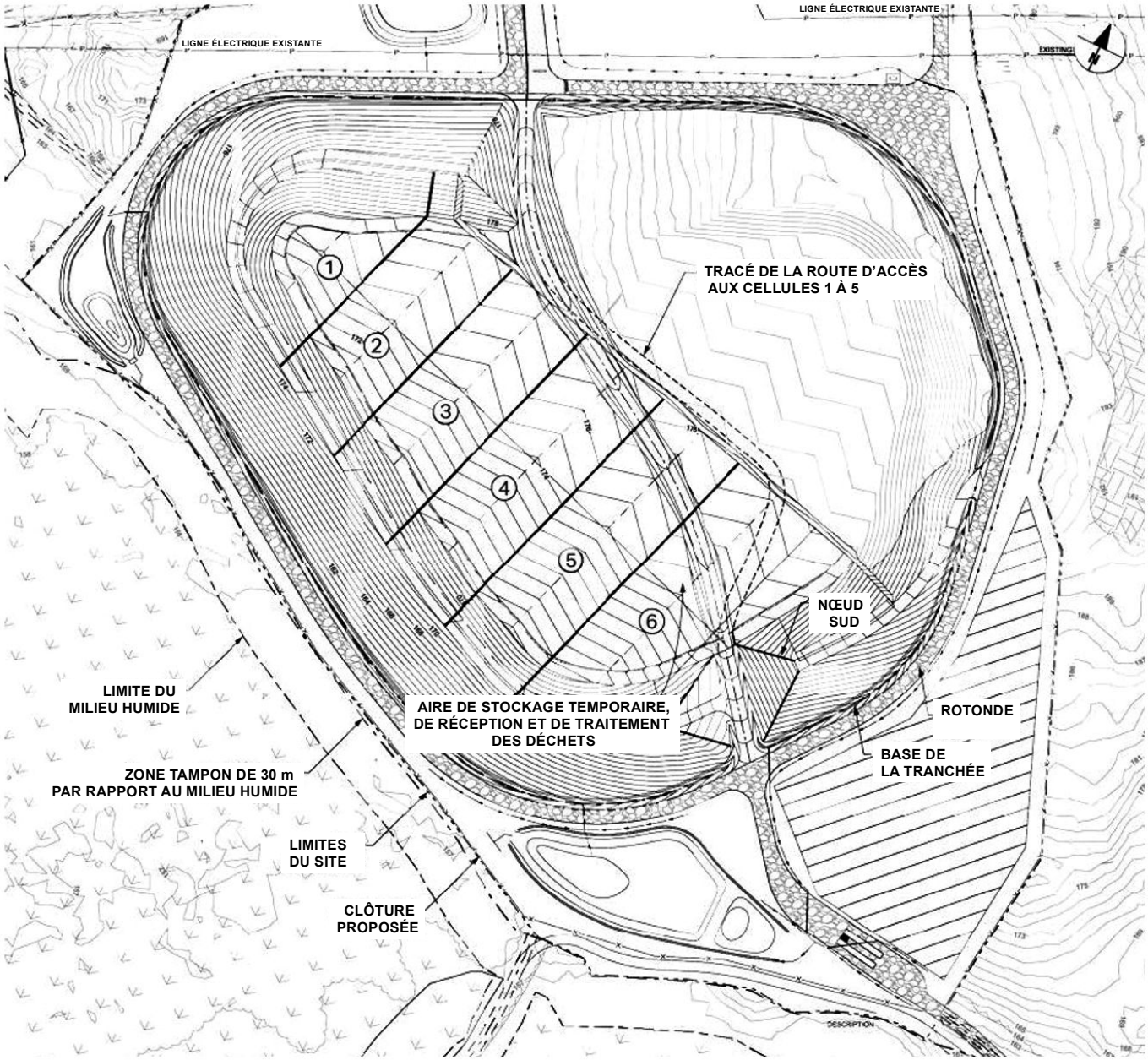
3.4.1.9 Couverture des cellules de stockage

Les matériaux de couverture servent à réduire l'exposition du personnel au rayonnement ou au contact avec des matières contaminées, pour contrôler la propagation de poussières diffuses à partir de la surface des déchets, pour faciliter le ruissellement des eaux de surface sans contact et pour réduire au minimum l'infiltration d'eau de pluie dans les déchets. Ces matériaux forment la couverture quotidienne, la couverture temporaire et la couverture définitive. Le temps passé sur l'aire de travail sera limité, et la distance entre cette aire et les déchets sera la plus grande possible pour maintenir l'exposition des travailleurs au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (ALARA). Ces moyens de réduire l'exposition des travailleurs seront analysés plus en détail à la section 3.5.2.1.

3.4.1.9.1 Couverture quotidienne

La couverture quotidienne est installée à la fin de chaque journée de travail pardessus la cellule active ou à la surface des déchets, pour contrôler le rejet de poussières fugitives à la surface des déchets. La couverture quotidienne remplit aussi un certain nombre de fonctions, dont celles de réduire l'érosion des déchets mis en place, d'empêcher que des immondices ne s'envolent, de réduire les odeurs, de décourager l'activité des insectes et autres nuisibles, de faciliter l'accès des machines à la zone d'évacuation active et de rendre le site plus agréable à regarder.

La couverture quotidienne est composée d'une couche de terre non contaminée de 0,150 m d'épaisseur ou d'un autre matériau préalablement approuvé, par exemple une bâche, un fixateur (agent de croûtage) ou un type de couverture temporaire du même genre. La couche de terre de 0,150 m protège les déchets contre l'incendie, contre les rafales de vent ou les braises portées par le vent. Si on se sert d'une bâche ou d'un fixateur, ceux-ci doivent être ignifuges et classés comme tels. Avant d'utiliser un fixateur, il faut vérifier qu'il n'entravera pas les procédés de traitement en vigueur dans l'UTEU.



RÉFÉRENCE(S)
1. SOURCE DE LA FIGURE : B1550-505240-PLA-001 LIVRABLE 14.2, RÉVISION B

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
AIRE DE STOCKAGE TEMPORAIRE, DE RÉCEPTION ET DE TRAITEMENT DES DÉCHETS

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**3.4.1-6**

S:\Clients\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0004 EIS Section 3\1547525-0004-G-0004.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.
25mm
0

3.4.1.9.2 Couverture provisoire

La couverture provisoire est composée d'une couche de terre non contaminée ou de sable non contaminé de 0,3 m d'épaisseur, elle-même recouverte d'un revêtement sacrificiel destiné à faciliter le ruissellement des eaux de surface non contaminées et pour réduire au minimum l'infiltration d'eau de pluie dans les déchets. Cette couverture est installée :

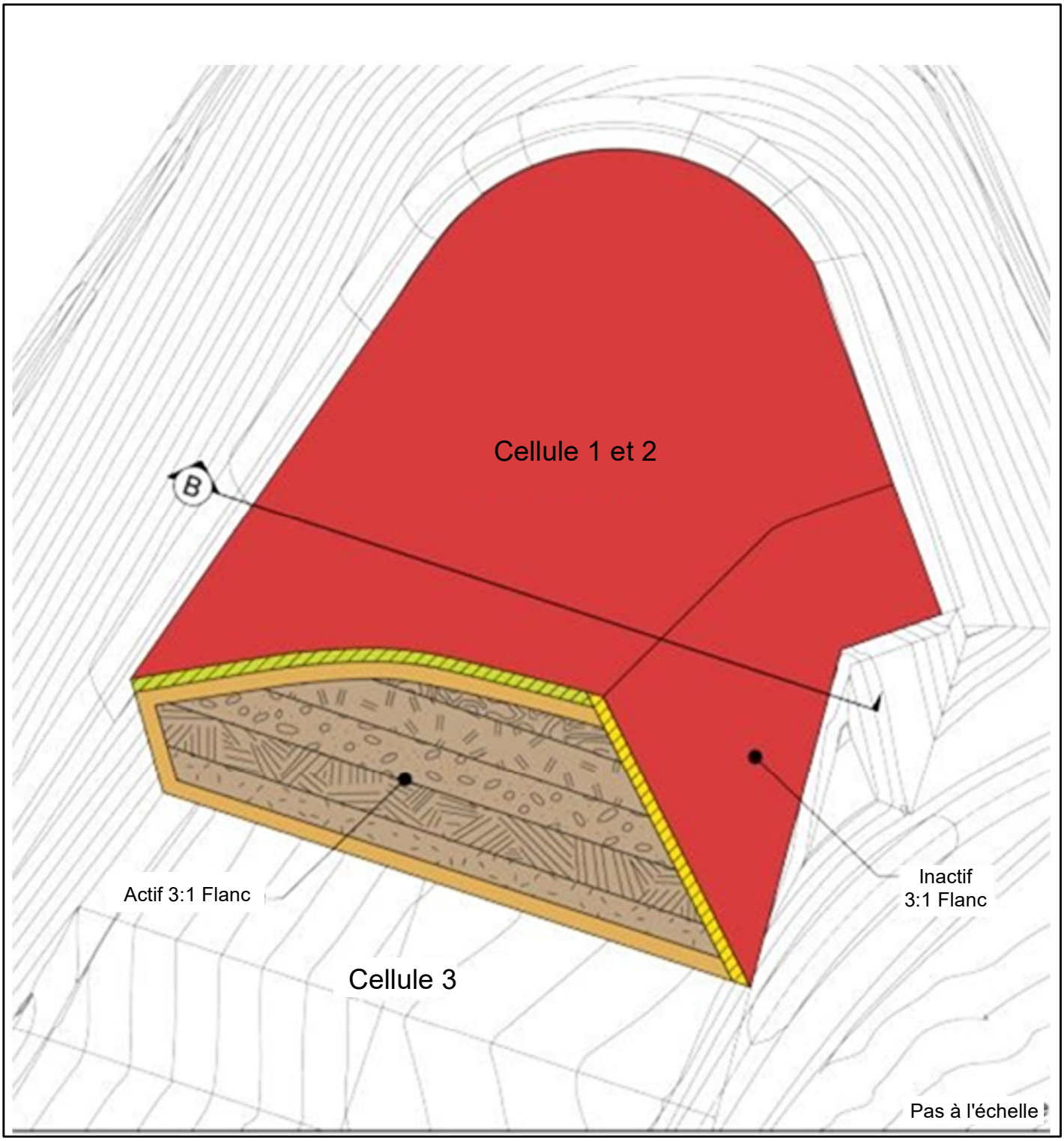
- sur les zones de stockage de déchets restées inactives depuis plus de 30 jours et qui ne font pas partie de la zone de stockage active, mais qui sont censées recevoir des déchets plus tard;
- sur les zones de stockage de déchets ayant atteint le niveau prévu de remblais de déchets et qui ne sont pas censées recevoir d'autres déchets et attendent d'être recouvertes définitivement.

La couche sacrificielle de 1,0 mm (40 mil) d'épaisseur est une géomembrane de polyéthylène haute densité (PEHD) double, texturée, surfacée en blanc (sur le dessus seulement) et solidement fixée pour éviter qu'elle soit soulevée par le vent. Le revêtement sacrificiel doit par ailleurs être durable, dotée d'un coefficient d'expansion suffisant et apte à résister aux effets des rayons ultraviolets.

La figure 3.4.1-7 illustre les couvertures provisoires installées sur les zones de stockage de déchets (inactive 3:1) qui resteront inactives plus de 30 jours et les zones de stockages de déchets (cellules 1 et 2) qui ont atteint le niveau prévu de remblai de déchets.

La couverture provisoire composée de terre non contaminée de 0,3 m d'épaisseur, recouverte d'un revêtement sacrificiel, est installée sur les zones de stockage de déchets qui resteront inactives pendant plus de 30 jours. La couverture provisoire (couche de terre non contaminée et revêtement sacrificiel) est enlevée avant que l'on se remette à placer des déchets, du moins dans la mesure du possible, afin de faciliter la connexion hydraulique entre les appareils de levage.

Elle est installée sur les zones de stockage de déchets ayant atteint le niveau prévu de remblai de déchets et attendant d'être recouvertes définitivement. La couverture provisoire est installée sur la couche de déchets sélectionnés d'une épaisseur de 1 mètre. La principale fonction du revêtement sacrificiel est de protéger la couche de sable non contaminé de 0,3 m d'épaisseur, soit la première couche de la couverture définitive, contre l'érosion, de faciliter le ruissellement des eaux de surface sans contact et de limiter l'infiltration d'eau de plus dans la couche de sable sous laquelle se trouvent les déchets avant l'installation des revêtements de la couverture définitive. Le revêtement sacrificiel est enlevé au cours de l'installation de la couverture définitive. La couverture provisoire composée d'une couche de sable non contaminé de 0,3 m d'épaisseur n'est pas enlevée au moment de l'installation de la couverture définitive; elle est renivelée pour éliminer les zones basses.



LÉGENDE

- Couche de sable de 0,3 m de la couverture provisoire
- Couche de sol de 0,3 m de la couverture provisoire
- Couche de déchets sélectionnés de 1m
- Couches de déchets
- Couche sacrificielle de la couverture provisoire

RÉFÉRENCE(S)

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
COUVERTURES PROVISOIRES

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	SO\RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

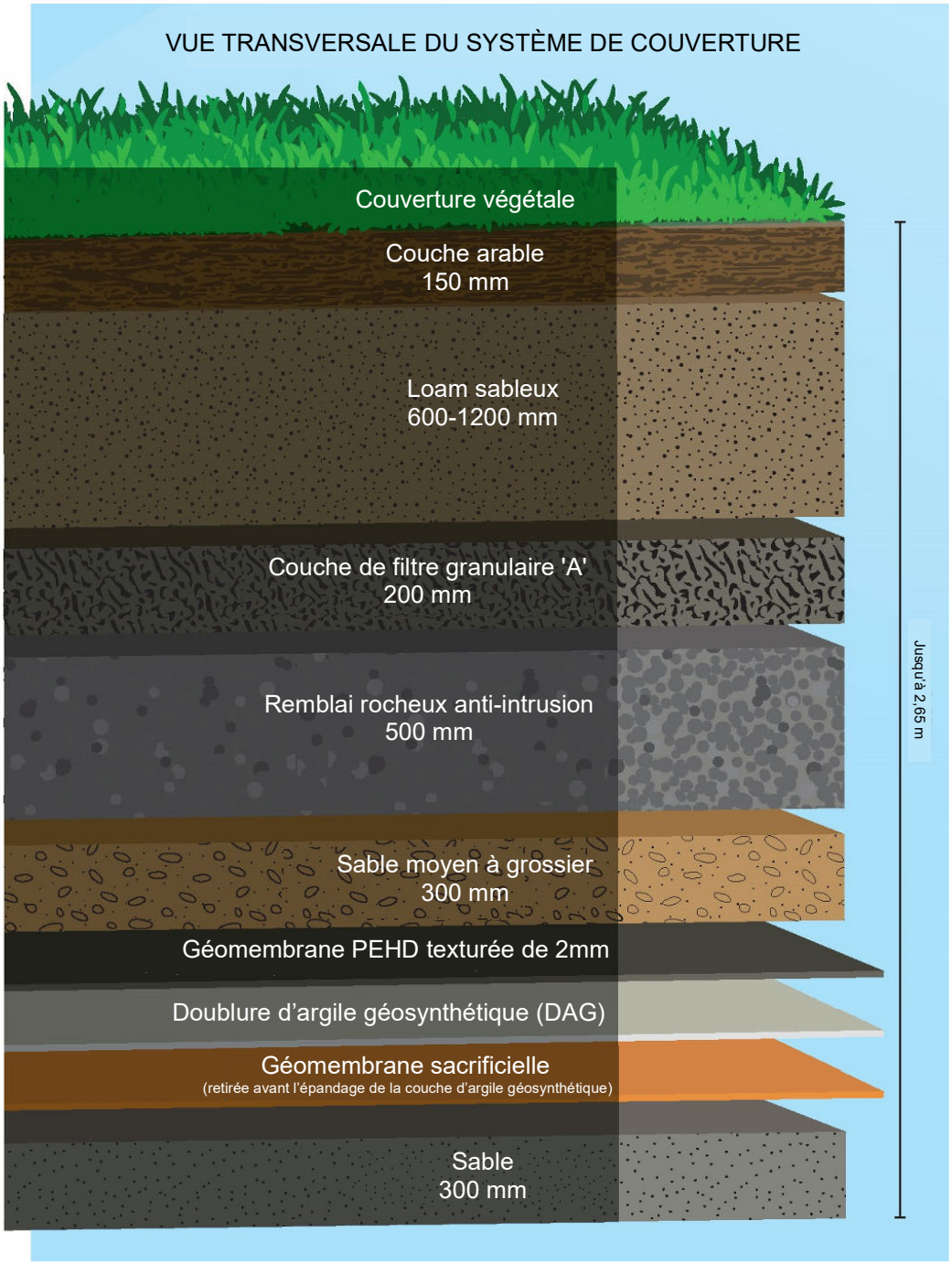
PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**3.4.1-7**

S:\Clients\Canadian Nuclear Laboratories\NSD\P99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0004 EIS Section 3\1547525-0004-G-0007.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE:
25mm
0

3.4.1.9.3 Couverture définitive

Une couverture définitive a été prévue pour toute la surface du monticule de confinement afin de limiter la production de lixiviat. Cette couverture sera composée d'un système artificiel à couches multiples d'une épaisseur minimale de 2,05 m. Une coupe transversale de la couverture définitive est présentée à la figure 3.4.1-8, tandis que l'échelonnement du remplissage des cellules est illustré aux figures 3.4.1-2 et 3.4.1-3. La couverture définitive est conçue pour réduire au minimum l'infiltration d'eau, acheminer les eaux d'infiltration et les eaux de ruissellement de surface à l'extérieur de la zone de mise en place des déchets du MCA et résister à la dégradation causée par les processus géologiques de surface et l'activité biotique (p. ex., prévenir les dégâts causés par les animaux fouisseurs), et pour éviter que les intrus accidentels soient tentés de s'approcher des cellules de stockage ou d'y creuser. Un ensemble de mesures de contrôle du drainage seront prises en même temps que sera placée la couverture définitive du MCA.



CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
VUE TRANSVERSALE DU SYSTÈME DE COUVERTURE DÉFINITIVE PROPOSÉ

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	PR/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**3.4.1-8**

RÉFÉRENCE(S)
1. LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS 2019

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ.
25mm
0
S:\Clients\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0004 EIS Section 3\1547525-0004-G-0008.mxd

Composition de la couverture

La couverture définitive sera composée des couches suivantes (à partir du bas).

- **Sable** – Une couche de sable sera appliquée directement sur les déchets pour créer une surface de base lisse et ferme pour l'installation des couches composant la barrière anti-infiltration. Cette couche protégera la barrière ant-i-infiltration contre les dommages causés par les déchets, comme les pierres exposées et les déchets de démolition, et elle favorisera la ventilation latérale du biogaz.
- **Géomembrane sacrificielle** – Dans les zones de la cellule où les contours définitifs supérieurs auront été atteints, un revêtement sacrificiel sera placé par-dessus la première couche de la couverture définitive jusqu'à ce qu'une surface suffisante soit atteinte pour justifier le début de la construction du reste de la couverture définitive dans cette zone. Lorsqu'il sera possible de placer le reste de la couverture définitive sur la première couche, le revêtement sacrificiel sera enlevé (avant le placement de la doublure d'argile géosynthétique).
- **Barrière anti-infiltration** – Deux éléments de géomembrane PEHD seront installés :
- **Doublure d'argile géosynthétique –** Le premier élément est une couche composite faite de géomembrane PEHD et d'argile géosynthétique qui fournit un moyen supplémentaire de limiter l'infiltration et qui est moins susceptible de subir des dommages importants en raison du gel-dégel ou de provoquer un tassement inégal à long terme.
- **Géomembrane PEHD texturée de 2 mm** – Le deuxième élément est une géomembrane PEHD texturée qui sert de barrière supérieure (primaire) contre l'infiltration à travers la couverture jusque dans les déchets enfouis.
- **Sable moyen à grossier** – Une couche d'absorption/drainage, composée de sable moyen à grossier, sera installée par-dessus la géomembrane PEHD pour fournir, de concert avec la géomembrane PEHD sous-jacente, un drainage latéral de l'eau infiltrée dans les couches supérieures de la couverture définitive.
- **Remblai rocheux anti-intrusion** – La couche de remblai rocheux anti-intrusion empêchera les animaux fouisseurs et les espèces végétales à racines plus profondes d'atteindre, et peut-être d'endommager, les couches d'étanchéité de la couverture définitive. Elle empêchera également les racines de pénétrer dans le site d'enfouissement d'y transporter des contaminants. Elle contribuera par ailleurs à éviter que des êtres humains accèdent accidentellement au site d'enfouissement.
- **Couche granulaire filtrante « A »** - La fonction principale de la couche filtrante granulaire A (c.-à-d. du sable et du gravier à haute stabilité) placée par-dessus la barrière anti-intrusion est d'être une couche filtrante naturelle permettant de limiter le risque que des particules fines migrent vers le bas et de réduire ainsi le risque d'obstruction ultérieure de la barrière anti-intrusion. Elle permettra également et dans une certaine mesure un détournement latéral de l'écoulement à l'intérieur de la couverture.
- Couverture végétale / protection contre l'érosion – Comprend trois éléments principaux :
- Une couche de **loam sablonneux** pour assurer la rétention de l'humidité absorbée par les plantes et l'évapotranspiration. Cette couche constitue également une protection supplémentaire contre le rayonnement gamma, une pression supplémentaire sur la couverture définitive et une couche isolante pour aider à limiter les effets du gel et du dégel.
- Une couche de **terre arable** composée de limon, de loam sablonneux et/ou de limon sablo-argileux, enrichie de nutriments pour favoriser la croissance d'un peuplement sain d'herbes rustiques.

- Une **couverture végétale** offrant une surface agréable à regarder, améliorant l'évapotranspiration et réduisant les risques d'érosion. La végétation sera limitée à des espèces de graminées qui ne nécessitent pas d'entretien et qui sont résistantes à la sécheresse. Les activités d'entretien pendant la période de contrôle institutionnel comprendront l'abattage d'arbres et d'autres types de végétation à racines profondes, ainsi que des inspections physiques des terriers d'animaux à la surface du MCA.

Échelonnement

Les cellules ayant atteint les contours définitifs de la partie supérieure des déchets déposés et qui ont été recouvertes de la première couche de la couverture définitive, dont le revêtement sacrificiel, seront considérées comme non radiologiques. La pluie qui tombera sur cette zone inactive sera alors considérée comme de l'eau sans contact et sera acheminée vers le bassin de gestion des eaux de surface approprié pour être rejetées dans les eaux souterraines et de surface.

Lorsque les déchets de la cellule 2 atteindront la limite nord-ouest de la cellule 1, le revêtement sacrificiel est enlevé. La première couche de la couverture définitive sera renivelée pour éliminer les zones basses, et les autres couches de la couverture définitive seront placées sur la cellule 1. Cet échelonnement de remplissage se poursuivra ainsi dans les six premières cellules. Le placement de la couverture définitive et le remplissage de la deuxième série de cellules se poursuivront selon le même scénario que pour la première série, la couverture définitive étant placée sur chaque cellule à mesure que les déchets sont déposés jusqu'à la lisière inférieure de la couverture définitive, tandis que la couche de déchets sélectionnés de 1 m touchera la limite de la cellule.

3.4.1.9.4 Système de ventilation du biogaz

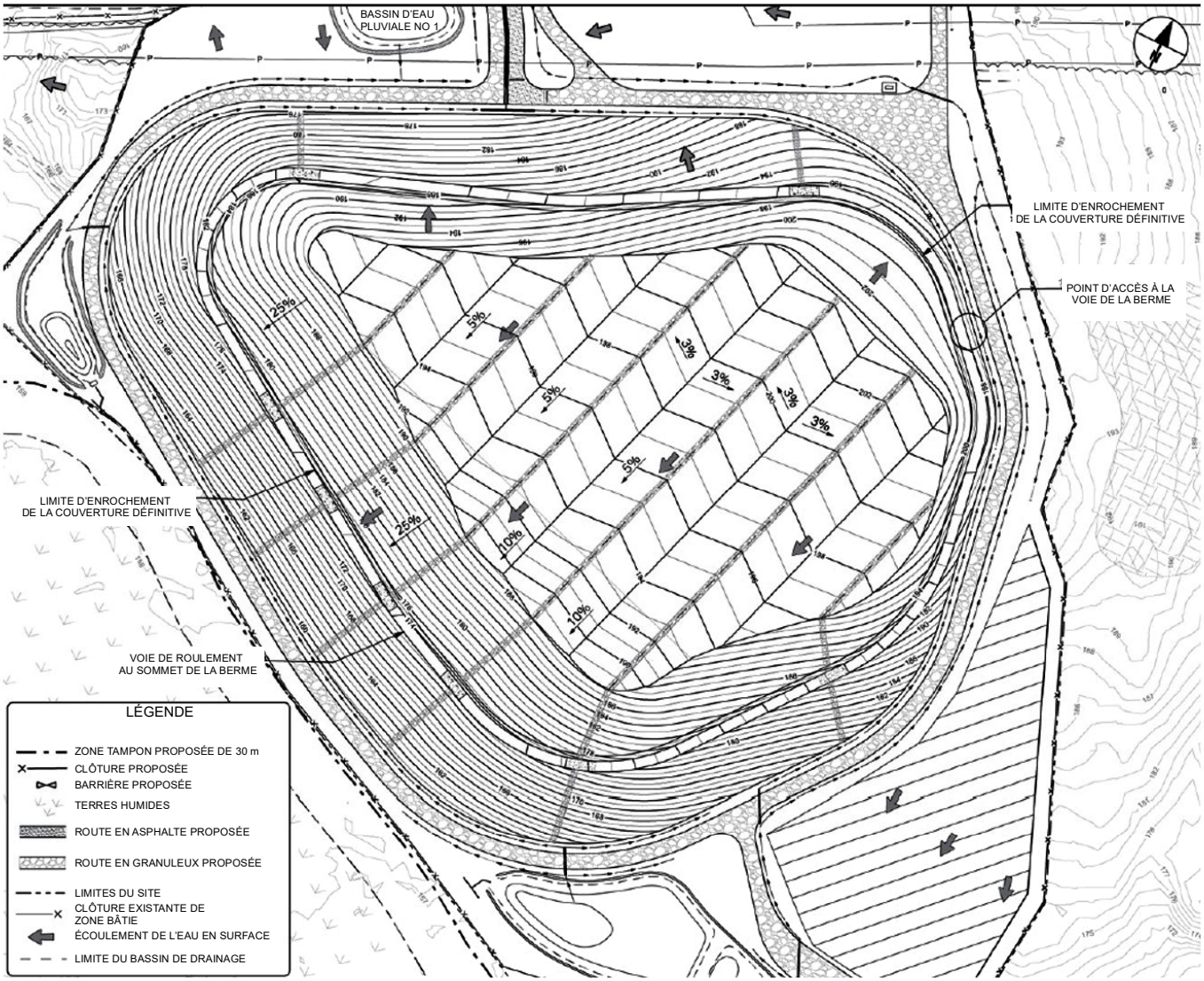
Un système passif de ventilation du biogaz sera installé au moment de la construction définitive de la couverture dans le cadre des dernières activités de fermeture. Ce système a pour but de prévenir une pression excessive des gaz sous les couches d'étanchéité de faible perméabilité de la couverture définitive, car une pression excessive pourrait endommager ou perturber le système qui constitue la couverture définitive. Des sondes de surveillance du biogaz seront installées au périmètre du MCA, et elles seront périodiquement vérifiées durant la phase de post-fermeture pour repérer la migration éventuelle de biogaz à l'extérieur du MCA.

3.4.1.10 Plan définitif de nivellement et de drainage

Le plan définitif de nivellement et de drainage du MCA prévoit également des fossés collecteurs le long de la crête de la berme du MCA pour recueillir les eaux de drainage des pentes latérales. Le ruissellement des fossés de collecte sera dirigé vers le pourtour. La figure 3.4.1-9 illustre le plan définitif de nivellement et de drainage de la couverture définitive du MCA.

La couverture définitive aura une inclinaison de 5 % à 25 %. La partie supérieure de la pente présente également un motif en chevrons semblable à la base. Cela favorise le ruissellement des eaux de surface, réduit l'infiltration dans le MCA et minimise l'érosion et le transport de sédiments.

Le fossé périphérique permettra de diriger le ruissellement vers l'un des trois bassins d'eau de surface situés à l'extérieur du chemin périphérique du MCA. Ces mesures de contrôle des eaux de ruissellement visent à réduire la formation de flaques d'eau dans le MCA fermé, l'érosion de la couverture et des déchets sous-jacents, la déstabilisation de la structure du MCA et les dommages causés aux routes d'accès. La section 3.4.4.5 fournit plus de détails sur le plan de gestion des eaux de surface sur le site prévu de l'IGDPS.



REFERENCE(S)
1. SOURCE DE LA FIGURE : 232-508220-PLA-003 LIVRABLE 14.5, RÉVISION B

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
PLAN DÉFINITIF DE NIVELLEMENT ET DE DRAINAGE

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**3.4.1-9**

S:\Clients\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0004 EIS Section 3\1547525-0004-G-0010.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ: 25mm 0

3.4.1.11 Matériaux de construction

Selon les estimations, on acheminera vers le site prévu de l'IGDPS environ 600 000 m^3 de divers types de terre et de matériaux granulaires (p. ex., de l'argile, du sable, du gravier et des pierres), plus environ 1 500 000 m^2 de produits géosynthétiques comme les géomembranes (p. ex., des feuilles synthétiques imperméables généralement utilisées pour les revêtements et les couvertures), de géotextiles (p. ex., des tissus synthétiques non biodégradables) et de la doublure d'argile géosynthétique (p. ex., des barrières artificielles constituées d'argile bentonite ou d'un matériau semblable, renforcées par des géotextiles ou des géomembranes). Ces matériaux serviront à fabriquer le revêtement de base du MCA (tableau 3.4.1-1).

Tableau 3.4.1-1 : Besoins estimatifs de matériaux pour le revêtement de base du monticule de confinement artificiel

Monticule de confinement artificiel	Argile (m^3)	Matériaux de drainage (m^3)	Géomembrane (m^2)	Géotextile (m^2)
Phase 1	71 000	82 000	182 000	225 000
Phase 2	38 000	54 000	125 000	135 000
Total	109 000	136 000	307 000	360 000

Une couverture définitive a été conçue pour toute la surface du MCA terminé. Les besoins estimatifs de matériaux pour cette couverture sont présentés au tableau 3.4.1-2. La construction de la couverture définitive sera assortie d'exigences de livraison semblables à celle de la période de construction.

Tableau 3.4.1-2 : Besoins estimatifs de matériaux pour la couverture définitive du monticule de confinement artificiel – Phase 1

	Terre arable (m^3)	Terre de remplissage ordinaire (m^3)	Géotextile (m^2)	Pierres grossières (m^3)	Sable (m^3)	Géomembrane (m^2)	Doublure d'argile géosynthétique (m^2)
Total	16 400	110 000	110 000	22 000	22 000	110 000	110 000

D'autres aspects de la construction du MCA nécessiteront des matériaux supplémentaires, mais leurs quantités ne seront généralement pas importantes par rapport à celles dont on aura besoin pour le revêtement de base et la couverture finale, à l'exception des matériaux de remblai terreux et granuleux destinés à l'aménagement de la berme d'enceinte et des routes d'accès, dont le volume total s'élèvera à environ 500 000 m^3 (près de la moitié de ce volume servira durant la phase1 et l'autre moitié, durant la phase 2.

Le transport des matériaux et de l'équipement de construction pour la préparation du site de l'IGDPS se fera par les voies publiques menant au site des LCR (p. ex., la route 17) et par le village de Chalk River. Selon les estimations relatives aux livraisons par camion au site de l'IGDPS pendant la période de construction de 24 mois, il y aura environ 200 expéditions par jour pendant la saison de construction de neuf mois (soit une quinzaine de camions à l'heure pendant la journée, pour un total de 200 camions par jour pendant la construction). Les besoins supplémentaires en personnel de construction devraient donner lieu à 300 autres déplacements quotidiens d'arrivée et de départ sur le chantier. Le transport de l'équipement et des matériaux de construction se fera, dans la mesure du possible, durant les heures ouvrables et les périodes de clarté, pour limiter les inconvénients subis par les résidents locaux. Les matériaux de construction (p. ex. les matériaux granuleux et le gravier traités, les produits géosynthétiques et l'argile) seront transportés jusqu'au site de

l'IGDPS par des véhicules de transport routier ordinaires. Sur le site même des LCR, le transport de l'équipement de chantier et des matériaux de construction jusqu'au site de l'IGDPS se fera par la route Plant, qui mène à la desserte principale du site.

La quantité totale de terre excavée devrait être d'environ 560 000 m^3. Le volume de remblai propre qu'il faudra entreposer à titre provisoire ou permanent pendant la construction de l'IGDPS sera de 365 000 m^3, tandis que le volume de terre arable devrait être d'environ 47 000 m^3. En plus de la couverture définitive, les cellules actives seront temporairement recouvertes chaque jour, et les zones de réception ultérieure de déchets supplémentaires seront également recouvertes provisoirement. Ce volume de terre excavée suffira à répondre aux besoins de matériaux pour la couverture quotidienne/provisoire et pour l'installation de la couverture définitive. Les volumes de terre à redéployer devraient être de 130 000 m^3 de remblai propre et de 18 000 m^3 de terre arable. Le transport de cette terre excavée vers l'aire d'entreposage de terre sur le site des LCR et, inversement, vers le site prévu de l'IGDPS devrait donner lieu à environ 55 000 déplacements sur près de 10 km (c.-à-d. 5 km jusqu'à l'aire d'entreposage et retour). Cette gestion provisoire des déblais de terre aura sur l'environnement atmosphérique des répercussions qui sont clarifiées à la section 5.2.

3.4.1.12 Collecte et enlèvement du lixiviat

Le système de collecte du lixiviat qui recouvre directement la partie supérieure (primaire) du revêtement de base recueillera et éliminera le lixiviat du MCA tout au long de la phase d'exploitation et après la fermeture définitive du monticule. Le système de détection des fuites recouvre directement le revêtement composite inférieur (secondaire). Il permet la détection, la collecte et l'élimination progressives du lixiviat qui fuit par le revêtement primaire et/ou le condensat qui pourrait s'accumuler dans le système de collecte pendant la phase d'exploitation ou pendant la phase de post-fermeture, après la fermeture définitive du MCA.

Le lixiviat sera retiré des puisards du système de collecte et du système de détection des fuites de lixiviat, avec l'eau de contact, et sera acheminé aux réservoirs de collecte, d'où il sera transféré périodiquement à l'UTEU pour traitement (voir la section 3.4.2).

3.4.1.12.1 Taux de fuite et écoulement du lixiviat

C'est au cours de la phase d'exploitation du MCA que l'on s'attend à enregistrer les taux maximums de production de lixiviat. Pendant cette période, le monticule sera ouvert, et des déchets y seront activement réceptionnés. Selon les prévisions, la plate-forme d'entreposage provisoire de déchets dans la cellule active devrait produire de l'eau de contact.

La production de lixiviat dans le MCA devrait finir par être pratiquement nulle au fil du temps. L'humidité résiduelle présente dans les déchets enfouis s'écoulera dans les puisards du système de collecte du lixiviat et dans le système de détection des fuites et sera évacuée. Avant la fermeture de l'UTEU, les besoins de traitement à long terme du lixiviat dérivé du MCA seront évalués. L'équipement mobile d'élimination du lixiviat à faible débit devrait suffire à éliminer le lixiviat des puisards du système de collecte de lixiviat et du système de détection des fuites après la fermeture de l'UTEU.

3.4.1.12.2 Surveillance du lixiviat

Au cours de la phase d'exploitation, les débits du lixiviat retiré des puisards du système de collecte et du système de détection des fuites seront mesurés, totalisés et consignés. Pour surveiller l'intégrité du revêtement primaire du monticule, il faudra examiner le taux de collecte du lixiviat dans les puisards du système de détection des fuites et le comparer aux mesures de référence de collecte du lixiviat dans les puisards du système de détection des fuites.

3.4.1.12.3 Échantillonnage et analyse du lixiviat

Un plan d'échantillonnage et d'analyse du lixiviat présent dans le monticule sera élaboré pour recueillir des données de base permettant de déterminer le profil du liquide qui sera transféré à l'UTEU pour traitement. L'échantillonnage permettra de mesurer les changements dans la qualité du lixiviat au fil du temps. Ces renseignements serviront à alimenter et à mettre à jour le programme de surveillance des eaux souterraines du monticule.

3.4.2 Traitement des eaux usées

Cette section décrit les installations qui seront construites et les processus qui seront appliqués pour traiter les eaux usées associées à l'exploitation du MCA. La stratégie adoptée pour le traitement des eaux usées s'appuie sur l'optimisation de la protection de la population et de l'environnement par la définition d'une méthode de traitement qui fasse appel aux meilleures technologies disponibles et économiquement réalisables (MTDER) et qui soit en mesure de satisfaire aux exigences de la réglementation. L'UTEU prévue dans le cadre du projet d'IGDPS sera une nouvelle installation autonome munie d'un nouveau système d'évacuation. La durée de vie nominale de l'UTEU sera d'environ 50 ans. Si l'UTEU est nécessaire au-delà de sa durée de vie nominale, elle sera remise à neuf pour permettre de continuer à traiter le lixiviat, à moins que d'autres solutions soient envisagées.

3.4.2.1 Quantité d'eaux usées

Les eaux usées qu'il faudra traiter proviendront de trois sources générales sur le site de l'IGDPS : 1) le lixiviat, 2) l'eau de contact et 3) les eaux usées produites par l'exploitation de l'UTEU, la station de décontamination des véhicules (voir la section 3.4.3.4) et les installations du centre de soutien opérationnel (voir la section 3.4.3.3).

Les quantités de lixiviat et d'eaux de contact ont été estimées d'après un calcul du bilan hydrique effectué à partir du modèle d'évaluation hydrologique du rendement des sites d'enfouissement (modèle HELP). Ce modèle permet d'estimer la quantité d'eau qui s'infiltre dans le MCA à l'aide de renseignements sur les caractéristiques du sol, les précipitations, la température et l'humidité, la superficie du site, et l'inclinaison et la longueur des pentes. Le modèle HELP a servi à modéliser la période d'activité des cellules ouvertes, c'est-à-dire celle où l'infiltration est la plus importante. Par la suite, chaque cellule sera couverte, et l'infiltration sera réduite. Les résultats obtenus sur la cellule modélisée seront appliqués progressivement à toutes les autres cellules afin de modéliser le taux de production d'eaux usées tout au long des 50 années de vie du MCA.

L'eau de contact sera gérée séparément de l'eau sans contact (voir la section 3.4.4.5) dans le MCA pendant la période d'exploitation pour réduire au minimum la quantité d'eau qu'il faudra traiter dans l'UTEU. L'eau de contact est recueillie dans des bassins temporaires ou des structures équivalentes sur une partie du plancher de la cellule protégée par un revêtement. Le bassin d'eau de contact aura une capacité suffisante pour contenir le volume d'eau de contact produite par deux tempêtes centennales consécutives de 24 heures chacune. Les bassins seront déplacés au besoin à l'intérieur du MCA en fonction des exigences opérationnelles.

La superficie moyenne des cellules sera de 12 000 m^2, mais, pour les besoins de la modélisation, une capacité limite supérieure de 15 000 m^2 a été retenue pour faire un estimé prudent de la quantité de lixiviat et d'eau de contact susceptibles d'être produite par n'importe quelle cellule. Dans le MCA se trouvera une plateforme d'entreposage temporaire de déchets couvrant 6 000 m^2. Cette plateforme sera une zone de gravier utilisable pour entreposer des déchets en vrac et des déchets emballés en attendant leur stockage. Les pluies qui tomberont sur la plateforme temporaire seront traitées comme de l'eau de contact et dirigées vers l'UTEU. L'eau qui s'infiltrera à travers la plateforme finira par s'écouler dans le système de collecte du lixiviat, où elle se

mélangera au lixiviat des cellules actives et fermées. De plus, un total combiné de 100 m^3/an est inclus dans le volume des eaux usées pour tenir compte des installations de décontamination des véhicules et du personnel.

Au cours de la première année d'exploitation, le MCA sera doté d'une cellule de stockage active et d'une plateforme d'entreposage temporaire produisant du lixiviat et de l'eau de contact. Le volume annuel moyen d'eaux usées à traiter sera d'environ 11 000 m^3. Une fois la cellule 1 fermée, la cellule 2 sera opérationnelle et commencera à produire du lixiviat et de l'eau de contact. Ce processus se poursuivra jusqu'à ce que les 10 cellules aient été construites et finalement fermées. Le volume annuel moyen maximal d'eaux usées (11 230 m^3) sera produit entre la 45^e et la 50^e année, lorsque les cellules 1 à 9 seront remplies, puis munies d'une couverture définitive, et que la cellule 10 sera active (tableau 3.4.2-1). À la fin de la 50^e année de vie opérationnelle (et durant la phase de post-fermeture), le volume total de lixiviat produit par le MCA devrait être de 45 m^3/an.

Tableau 3.4.2-1 : Volumes annuels moyens d'eaux usées produites pendant la durée de vie du monticule de confinement artificiel

Cellule	Période (années)										
	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50+
Cellule 1 (m^3/an)	Active 10 995	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 4.5
Cellule 2 (m^3/an)	S.O.	Active 10 995	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 4.5
Cellule 3 (m^3/an)	S.O.	S.O.	Active 10 995	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 4.5
Cellule 4 (m^3/an)	S.O.	S.O.	S.O.	Active 10 995	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 4.5
Cellule 5 (m^3/an)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	Active 10 995	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 4.5
Cellule 6 (m^3/an)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	Active 10 995	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 4.5
Cellule 7 (m^3/an)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	Active 10 995	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 4.5
Cellule 8 (m^3/an)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	Active 10 995	Couverture définitive 15	Couverture définitive 15	Couverture définitive 4.5
Cellule 9 (m^3/an)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	Active 10 995	Couverture définitive 15	Couverture définitive 4.5
Cellule 10 (m^3/an)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	Active 10 995	Couverture définitive 4.5
Eau de décontamination (m^3/an)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0
Total (m^3/an)	**11 095**	**11 110**	**11 125**	**11 140**	**11 155**	**11 170**	**11 185**	**11 200**	**11 215**	**11 230**	**45**

S.O. = sans objet.

Le débit maximal d'eaux usées réceptionnées et traitées par l'UTEU est un autre aspect important de la conception de l'usine. Les eaux usées provenant du lixiviat et de la décontamination sont produites à des taux relativement faibles comparativement aux eaux de contact, surtout lors de précipitations importantes. Selon les projections, le débit moyen de lixiviat d'une cellule fermée et définitivement recouverte sera de 0,0017 m^3/h, tandis que le débit annuel moyen d'eaux usées produites par la décontamination sera d'environ 0,01 m^3/h. Pour calculer le débit maximal, on a évalué le volume prévu d'eau de contact produite par deux tempêtes centennales consécutives de 24 heures chacune. Selon les estimations, ces tempêtes pourraient produire un volume d'eau de contact de 4 710 m^3 à raison d'un maximum de 75 m^3/h.

3.4.2.2 Qualité des eaux usées

Pour prévoir la qualité des eaux usées, on a tenu compte du débit de l'UTEU, de l'inventaire des déchets et de la conception et du comportement du MCA. La gestion de la qualité des eaux usées passe par le contrôle des déchets mis en place dans le MCA. Les critères d'acceptation des déchets ont été élaborés pour s'assurer que seuls des déchets aux caractéristiques physiques, radiologiques et chimiques acceptables seront placés dans la MCA.

Les concentrations de composants radiologiques et non radiologiques potentiellement préoccupants (CPP) dans le lixiviat ont été calculées à partir d'un modèle de partitionnement qui part de l'hypothèse que le ratio entre la concentration de contaminants dans les déchets et la concentration de contaminants dans le lixiviat est constant. Les modèles de partitionnement sont couramment employés dans les évaluations radiologiques pour déterminer les caractéristiques de lixiviation des radionucléides et des métaux dans les résidus de terre et de matières apparentées. Les facteurs de partitionnement ont été tirés de la norme CSA N288.1-14F intitulée *Guide de calcul des limites opérationnelles dérivées de matières radioactives dans les effluents gazeux et liquides durant l'exploitation normale des installations nucléaires* (Groupe CSA, 2014). Ces facteurs permettent de faire une estimation prudente des caractéristiques du lixiviat et d'éviter de sous-estimer les taux de rejet et les concentrations de lixiviat.

Au début, les déchets emballés devraient en principe peu contribuer aux caractéristiques du lixiviat (ce sont des déchets qui sont définitivement stockés dans des contenants comme des barils ou des boîtes de métal). Certains colis de déchets (5 %) perdront de leur efficacité après leur mise en place dans le MCA. Ces emballages n'isoleront plus correctement leur contenu de l'eau d'infiltration et contribueront à la qualité du lixiviat. Au fil du temps, les contenants de déchets devraient faire défaut à raison de 1 % par an à cause de la corrosion. À mesure que les colis se détérioreront, de plus en plus de déchets entreront en contact avec l'eau infiltrée et influenceront les caractéristiques du lixiviat. Le taux de dégradation annuel de 1 % s'appuie sur les taux de corrosion enregistrés du métal enfoui dans le sol humide.

Les concentrations de CPP dans l'eau de contact devraient être très faibles par rapport au lixiviat grâce à la couverture quotidienne de la cellule de stockage et aux pratiques de gestion de l'eau. Dans la mesure du possible, les eaux de pluie qui tomberont dans la cellule active seront détournées des déchets vers les zones de stockage actives pour réduire la contamination des eaux de contact. Les eaux usées de décontamination provenant des installations de soutien de l'IGDPS devraient avoir les mêmes caractéristiques radiologiques et chimiques que les eaux usées du MCA.

Faute de données quantitatives sur certains CPP non radiologiques, une autre méthode a été adoptée à partir des estimations initiales des concentrations de lixiviat fondées sur la limite supérieure estimative des caractéristiques du lixiviat, prédite à partir des données de modélisation des eaux souterraines sur le site des LCR, et de l'information recueillie sur d'autres sites. Ces valeurs représentent une estimation raisonnable et prudente des concentrations dans les eaux usées et étayent la conception de l'UTEU.

Les concentrations d'effluents ont été comparées aux objectifs de rejet d'effluents en fonction de la protection de l'environnement et de la santé humaine et sont décrites à la section 3.4.2.5.1 (LNC, 2019b). Ces objectifs ont servi à circonscrire les constituants qu'il faudrait probablement traiter à l'UTEU. Les tableaux 3.4.2-2 et 3.4.2-3 résument les prévisions de concentrations de radionucléides et de CPP non radiologiques dans les eaux usées. La comparaison des concentrations prévues dans les eaux usées et des critères de rejet d'effluents révèle que deux radionucléides, le strontium 90 et le cobalt 60, devraient être présents dans les eaux usées à des niveaux supérieurs aux objectifs respectifs de rejet d'effluents. Ces deux radionucléides devront être traités avant d'être rejetés pour qu'il soit possible de respecter les objectifs de rejet d'effluents proposés (tableau 3.4.2-2). Plusieurs

CPP non-radiologiques, dans l'effluent non traité, dépassent ou approchent les critères de rejet de l'effluent, dont l'aluminium, le bore, le cobalt, le fer, le manganèse, l'anthracène, le chloroforme, le chrysène, le dibromure d'éthylène et le fluoranthène (tableau 3.4.2-3). La majorité de ces constituants devront être traités avant d'être rejetés pour respecter les objectifs de rejet d'effluents proposés.

Les concentrations maximales prévues dans les eaux usées proviennent de l'inventaire des contaminants et sont des estimations prudentes. Pour un certain nombre de constituants comme le nitrite, le nitrate et le sulfate, les concentrations maximales prévues dans les eaux usées non traitées dépassent légèrement les objectifs de rejet d'effluents. De plus, la demande biochimique en oxygène, partie carbonée, mesurée au bout de 5 jours peut nécessiter un traitement compte tenu de l'objectif de rejet d'effluents proposé. Si l'échantillonnage d'eaux usées pendant la phase d'exploitation révèle que les concentrations de contaminants approchent des niveaux exigeant un traitement, le rendement de l'UTEU pourra être ajusté de façon à ce que les objectifs de rejet d'effluents soient respectés (par exemple en ajoutant la résine nécessaire dans les colonnes d'échange ionique).

Tableau 3.4.2-2 : Concentrations de radionucléides dans les eaux usées et objectifs de rejet d'effluents

Radionucléide	Concentration maximale prévue dans les eaux usées (Bq/l) avant le traitement	Objectif de rejet d'effluent (Bq/l)	Traitement requis?
Ag-108m (isotope métastable argent 108)	0,00018	60	Non
Am-241 (isotope américium 241)	0,0028	0,7	Non
Am-243 (isotope américium 243)	0,0000017	0,7	Non
C-14 (isotope carbone 14)	3,1	200	Non
Cl-36 (isotope chlore 36)	0,059	100	Non
Co-60 (isotope cobalt 60)	1 300	40	Oui
Cs-135 (isotope césium 135)	0,000041	70	Non
Cs-137 (isotope césium 137)	0,93	10	Non
H-3 (isotope hydrogène 3 [tritium])	140 000	360 000	Non
I-129 (isotope iode 129)	0,091	1	Non
Mo-93 (isotope molybdène 93)	0,00000041	40	Non
Nb-94 (isotope niobium 94)	0,015	80	Non
Ni-59 (isotope nickel 59)	0,00017	2 000	Non
Ni-63 (isotope nickel 63)	0,044	900	Non
Np-237 (isotope neptunium 237)	0,00000063	1	Non
Pu-239 (isotope plutonium 239)	0,0044	0,6	Non
Pu-241 (isotope plutonium 241)	0,079	30	Non
Pu-242 (isotope plutonium 242)	0,000033	0,6	Non
Ra-226 (isotope radium 226)	0,00064	0,5	Non
Se-79 (isotope sélénium 79)	0,000024	50	Non
Sn-126 (isotope étain 126)	0,0000072	30	Non
Sr-90 (isotope strontium 90)	9,6	5	Oui
Tc-99 (isotope technétium 99)	5,7	200	Non
Th-230 (isotope thorium 230)	0,00022	0,7	Non
Th-232 (isotope thorium 232)	0,00096	0,6	Non
U-233 (isotope uranium 233)	0,000029	3	Non

Tableau 3.4.2-2 : Concentrations de radionucléides dans les eaux usées et objectifs de rejet d'effluents

Radionucléide	Concentration maximale prévue dans les eaux usées (Bq/l) avant le traitement	Objectif de rejet d'effluent (Bq/l)	Traitement requis?
U-234 (isotope uranium 234)	0,0078	3	Non
U-235 (isotope uranium 235)	0,00033	3	Non
U-238 (isotope uranium 238)	0,0076	3	Non
Zr-93 (isotope zirconium 93)	0,044	100	Non

Bq/l = becquerels par litre.

Tableau 3.4.2-3 : Concentrations de constituants non radioactifs dans les rejets d'eaux usées et d'effluents visés

Constituant	Concentration maximale prévue dans les eaux usées (mg/l) avant traitement	Objectif de rejet d'effluent (mg/l)	Traitement requis?
Ion positif			
Aluminium	0,15	0,05	Oui
Antimoine	0,00000033	0,02	Non
Arsenic	0,00031	0,005	Non
Baryum	0,00071	0,004	Non
Béryllium	0,0000019	0,011	Non
Bore	0,12	0,2	Possible
Cadmium	0,0000029	0,00009	Non
Calcium	100	116	Non
Chrome (total)	0,00025	0,001[(3)]	Non
Cobalt	0,0027	0,0009	Oui
Cuivre	0,0008	0,002	Non
Fer	125	0,3	Oui
Plomb	0,000024	0,001	Non
Magnésium	68	82	Non
Manganèse	5,8	0,12	Oui
Mercure	0,0000023	0,000026	Non
Molybdène	0,0039	0,04	Non
Nickel	0,000055	0,025	Non
Potassium	26	53	Non
Sélénium	0,000048	0,001	Non
Silice	5	*	Non
Argent	0,0000032	0,0001	Non
Sodium	100	680	Non
Thallium	0,0000038	0,0003	Non
Étain	0,00058	0,073	Non
Uranium	0,00061	0,005	Non
Vanadium	0,00043	0,006	Non
Zinc	0,0016	0,007	Non

Tableau 3.4.2-3 : Concentrations de constituants non radioactifs dans les rejets d'eaux usées et d'effluents visés

Constituant	Concentration maximale prévue dans les eaux usées (mg/l) avant traitement	Objectif de rejet d'effluent (mg/l)	Traitement requis?
Anion			
Bicarbonate – titre d'alcalinité $CaCO_3$	542	*	*
Chlorure	17	120	Non**
Fluorure	0,12	0,12	Non
Nitrate (NO_3)	29,3	13(1)	Oui(1)
Nitrite (N)	0,265	0,06(1)	Oui(1)
Phosphate (P)	1,3	0,01	Non(2)
Sulfate	270	128(1)	Oui(1)
Produits organiques			
Acétone	0,69	1,5	Non
Anthracène	0,0000043	0,0000008	Oui
Benzène	0,0015	0,1	Non
Benzo(a)pyrène	0,00000011	0,000015	Non
Phtalate de bis(2-éthylhexyle)	0,0000044	0,0006	Non
Tétrachlorure de carbone	0,0029	0,0133	Non
Chlorobenzène	0,00076	0,0013	Non
Chloroforme	0,0066	0,0018	Oui
Chrysène	0,00000037	0,0000001	Oui
1,4-Dichlorobenzène	0,00035	0,004	Non
Dioxine	0,00000000000027	0,00000001	Non
Acide éthylènediaminetétraacétique	1	*	*
Dibromure d'éthylène	0,0081	0,005	Oui
Fluoranthène	0,0000013	0,0000008	Oui
Fluorène	0,0000078	0,0002	Non
Furane	0,00000000000027	0,00000001	Non
Chlorure de méthylène	0,028	0,0981	Non
Phénol	0,00057	0,004	Non
Composés phénoliques - aucun chlore	0,0007	0,004	Non
BPC	0,000000025	0,000001	Non
Acide tannique	50	*	*
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	0,0014	0,07	Non
Tétrachloroéthylène	0,0014	0,05	Non
1,1,2-Trichloroéthylène	0,0022	0,8	Non

Tableau 3.4.2-3 : Concentrations de constituants non radioactifs dans les rejets d'eaux usées et d'effluents visés

Constituant	Concentration maximale prévue dans les eaux usées (mg/l) avant traitement	Objectif de rejet d'effluent (mg/l)	Traitement requis?
Autres constituants			
Demande biochimique en oxygène, partie carbonée, mesurée après 5 jours	62	25	Oui
Hydrocarbures pétroliers (C6-C10)	***	0,15	***
pH	+	6,5 à 9	+
Solides en suspension	+	25	+

Source : LNC, 2019c.

1) La concentration estimée de nitrates et de nitrites dans l'effluent final s'appuie sur des hypothèses prudentes, et la concentration réelle devrait être inférieure aux prévisions. La conception souple de L'UTEU permettra aux LNC de modifier sa méthode de traitement en fonction des caractéristiques réelles des eaux usées. Les LNC prélèveront des échantillons de lixiviat avant le début du traitement et à plusieurs reprises pendant le traitement pour s'assurer que les procédés employés fonctionnent comme prévu. Si ce n'est pas le cas, les LNC pourront ajuster le mode de traitement pour gérer les constituants imprévus en utilisant différentes résines échangeuses d'ions ou des modifications chimiques. L'effluent traité est acheminé vers un réservoir de rétention final où il est échantillonné, et l'échantillon est analysé avant le rejet de l'effluent traité. Si l'effluent traité n'est pas conforme aux objectifs de rejet, L'UTEU relancera le traitement pour éliminer les espèces dépassant les objectifs de rejet. Pour le sulfate, le nitrate et le nitrite, une résine échangeuse d'anions servira à éliminer ces espèces.
2) Comme indiqué à la note 1, la concentration prévue de phosphore s'appuie sur des hypothèses prudentes, et l'analyse générale du procédé de traitement employée par l'UTEU s'applique au phosphore. Celui-ci sera éliminé au cours de l'étape de précipitation chimique par le chlorure ferrique faisant partie du mode de traitement normal. Si des concentrations de phosphore supérieures à la normale sont observées dans l'alimentation en eaux usées de l'UTEU, l'étape de précipitation chimique au moyen du chlorure ferrique peut être optimisée pour l'élimination du phosphore à ce stade. Si la concentration de phosphore dans le réservoir de rétention final avant rejet dépasse le critère de rejet, le traitement sera relancé pour l'éliminer.
3) Les objectifs de rejet d'effluents de chrome (total) sont inspirés des Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux visant le chrome (VI).

* = aucune limite établie.

** = Présent en concentration élevée dans les eaux souterraines; servira à estimer les caractéristiques du lixiviat; la concentration ne devrait pas dépasser le seuil de l'effluent dans le lixiviat.

*** = Il ne devrait pas y avoir de concentrations importantes d'après les caractéristiques préliminaires des déchets en vrac.

+ Éventuellement présent en concentration dépassant les seuils de rejet d'après les caractéristiques préliminaires des déchets en vrac.

Note : D'autres constituants pourraient être identifiés. Des objectifs de rejet seront définis au besoin pour ces constituants.

3.4.2.3 Système d'évacuation du lixiviat et de l'eau de contact

L'évacuation du lixiviat et de l'eau de contact passe par un système de drain gravitaire et par deux stations de pompage. Les eaux usées qui seront produites par l'IGDPS proviendront du MCA (qui produira du lixiviat et de l'eau de contact), de la station de décontamination des véhicules (qui produira des eaux usées de décontamination), du centre de soutien opérationnel (qui produira des eaux usées de décontamination) et de l'UTEU (drains associés au procédé de traitement). Les eaux usées seront évacuées par gravité vers l'une des stations de pompage, qui les achemineront vers les réservoirs de rétention de l'UTEU pour traitement ultérieur.

Les stations de pompage sont des structures cylindriques en PEHD offrant un double confinement grâce à un réservoir cylindrique (paroi porteuse) de 2 400 mm de diamètre placé à l'intérieur d'un autre réservoir cylindrique (paroi d'étanchéité) de 3 000 mm de diamètre. Il y a un système de détection des fuites entre la paroi porteuse et la paroi d'étanchéité. Si ce système détecte la présence d'humidité, une alarme retentira, et les réservoirs seront inspectés.

Un système de canalisations à double paroi sert à garantir une double étanchéité entre la station de pompage et les réservoirs de collecte de l'UTEU.

3.4.2.4 Usine et procédé de traitement des eaux usées

Le bâtiment de l'UTEU abrite les systèmes de traitement des eaux usées. Les prochaines sections décrivent les principaux procédés employés et d'autres caractéristiques de conception de l'UTEU. Les meilleures technologies de traitement disponibles et économiquement réalisables ont été sélectionnées. Cette section est une description générale de la stratégie d'exploitation adoptée pour l'UTEU.

- **Système de collecte** - Ce système permettra de procéder à l'entreposage initial des eaux usées et de retenir un volume d'eau de contact susceptible d'être produit par la plus grande cellule du MCA au cours de deux épisodes consécutifs de précipitations centennal de 24 heures chacun, ainsi que le lixiviat des cellules fermées et les eaux usées produites par les activités courantes sur le site.
- Trois réservoirs de collecte couverts hors sol seront installés pour contenir le volume nécessaire. Ils seront installés à l'intérieur d'une zone de confinement secondaire en béton conçue pour contenir 110 % du volume d'un seul réservoir.
- Les eaux usées diluées accumulées seront échantillonnées. Si elles remplissent toutes les conditions de rejet, elles pourront être transférées directement du réservoir de collecte aux réservoirs de rétention finaux. Si certains CPP dépassent les seuils de rejet, les eaux usées seront alors traitées selon certains ou l'ensemble des procédés employés à l'UTEU, selon le type de CPP.
- **Système de précipitation chimique** - Ce système permettra de précipiter les CPP pour les filtrer des eaux usées. Selon l'Environmental Protection Agency américaine, les précipitations chimiques sont la meilleure technologie disponible et économiquement réalisable pour de multiples radionucléides.
- Chaque chaîne de traitement comprendra deux réservoirs de précipitation chimique fonctionnant en série (quatre au total).
- Du chlorure ferrique, du sulfure de sodium, de l'hydroxyde de sodium et de l'acide sulfurique pourront être versés dans chaque réservoir de précipitation chimique. Les produits chimiques seront entreposés dans des salles séparées à l'intérieur des zones de confinement, en fonction de leur compatibilité chimique, afin d'éviter le mélange de produits chimiques incompatibles en cas de déversement accidentel.
- **Système de filtration par membrane** - La filtration par membrane permettra d'éliminer presque complètement les solides en suspension dans les eaux usées traitées par précipitation chimique. Reconnue par l'Environmental Protection Agency américaine pour la qualité de l'élimination de nombreux radionucléides, cette méthode est considérée comme la meilleure technologie disponible et économiquement réalisable pour l'UTEU.
- Les solides concentrés seront pompés périodiquement des réservoirs de traitement et acheminés vers les réservoirs d'entreposage et de conditionnement des résidus. Chaque réservoir a une capacité d'environ 80 m^3.
- **Système de traitement par polissage** - Le système est conçu pour éliminer les radionucléides et les métaux qui restent dans les eaux usées après le système de précipitation chimique et de filtration.
- Chaque chaîne de traitement par polissage comprendra un réservoir de réglage du pH, un réservoir d'alimentation, trois types de matières filtrantes pour le polissage, un réservoir de réglage final du pH et un réservoir de rétention des effluents.

- Les réservoirs de rétention finaux permettront d'échantillonner l'effluent final avant rejet, lorsque l'UTEU fonctionnera en mode de traitement par lots. L'effluent final sera rejeté dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch par une galerie d'exfiltration ou par une conduite d'évacuation vers le lac Perch (section 3.4.2.6).

3.4.2.4.1 Système de gestion des résidus

Le système de gestion des résidus permettra la manutention et la déshydratation des résidus constituant les sous-produits du traitement des eaux usées. L'UTEU produira deux types de résidus : les résidus déshydratés du procédé de précipitation chimique, d'une part, et ce qu'il reste de charbon actif granulé (CAG) et de résine échangeuse d'ions du système de polissage, d'autre part. Les résidus liquides passeront par un filtre-presse pour être déshydratés, puis seront transportés au MCA pour évacuation.

Lorsque le CAG et la résine seront épuisés, ils devront être remplacés. Ils seront transformés en bouillie avec de l'eau, puis enlevés de la cuve et transférés dans un contenant pour y être déshydratés. L'eau prélevée sera rejetée dans les réservoirs de collecte pour être traitée à nouveau. Après le retrait de l'eau, on déterminera s'il faut relancer le traitement de la résine et du CAG épuisés. D'après les résultats de l'échantillonnage et de l'analyse, il sera peut-être nécessaire de procéder à une solidification pour satisfaire aux critères d'acceptation des déchets avant leur mise en place dans le MCA.

La quantité annuelle de résidus déshydratés devrait être d'environ 42 m^3/an, et la quantité annuelle de résine et de CAG épuisés, d'environ 47 m^3/an. La quantité de radionucléides dans les résidus déshydratés et dans la résine et le CAG épuisés devrait être bien en-deçà de la définition des DFA, et elle pourra être acceptée dans le MCA.

3.4.2.5 Concentrations de rejet d'effluents traités

3.4.2.5.1 Objectifs de rejet d'effluents

Des objectifs de rejet d'effluents ont été fixés pour l'UTEU compte tenu de la protection de la santé humaine et de l'environnement. L'évaluation de la qualité des eaux de surface (section 5.4.2) permettra d'évaluer l'impact des rejets d'effluents de l'UTEU sur la qualité des eaux de surface.

Constituants radiologiques

Les objectifs de rejet d'effluents de l'UTEU concernant les radionucléides sont les concentrations maximales acceptables dans l'eau potable et sont inspirés des Recommandations canadiennes pour la qualité de l'eau potable (Santé Canada, 2009). Les seuils de radionucléides dans l'eau potable sont considérés comme une mesure prudente, parce qu'il n'y aura pas d'accès public au bassin versant des ruisseaux Perch et du lac Perch où seront rejetés les effluents de l'UTEU. La méthode de calcul des concentrations maximales acceptables est énoncée dans les Recommandations canadiennes pour la qualité de l'eau potable (Santé Canada, 2009).

Comme il est irréaliste d'éliminer le tritium des eaux usées, les LNC ont plutôt imposé des limites strictes sur la quantité totale de tritium qui peut être stocké dans l'IGDPS (voir le tableau 3.3.1-2 de l'EIE) et sur la concentration en tritium de chaque expédition de déchets (voir le tableau 3.3.3-1). Grâce à ces limites strictes, les émissions de l'UTEU respecteront les objectifs de rejet d'effluents. L'objectif de 360 000 Bq/L s'appuie sur le maintien des concentrations de tritium dans le ruisseau Perch, qui se jette dans la rivière des Outaouais, en-deçà du seuil recommandé de 7 000 Bq/L dans l'eau potable. Aucune méthode de traitement n'est donc requise pour réduire l'activité du tritium dans les eaux usées, puisque le tritium est plutôt contrôlé en isolant sa source.

Constituants non radiologiques

Les objectifs de rejet d'effluents applicables aux constituants non radioactifs sont fonction de la protection de la vie aquatique et pourront être inférieurs ou supérieurs aux critères applicables à l'eau potable. Ces objectifs sont fixés à partir de diverses sources, dont les objectifs établis par le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) et les objectifs provinciaux de qualité de l'eau de l'Ontario. Si des critères fédéraux et provinciaux sont également disponibles, la valeur inférieure est retenue pour définir l'objectif de rejet. Les valeurs recommandées par le CCME s'appliquent à la protection de la vie aquatique, tandis que les objectifs provinciaux de qualité de l'eau de l'Ontario visent à la fois la protection de la vie aquatique et les loisirs. D'autres documents de référence ont été utilisés lorsque des critères du CCME ou de l'Ontario n'étaient pas disponibles.

3.4.2.6 Systèmes de rejet des effluents traités de l'UTEU

Les systèmes de rejet des effluents traités par l'UTEU de l'IGDPS sont conçus en fonction du débit de pointe de l'usine. La solution qui a été privilégiée est de rejeter l'effluent traité dans la galerie d'exfiltration, parce qu'elle fournit un temps de transit plus long vers la rivière des Outaouais avant d'arriver au lac Perch. La figure 3.1.1-1 indique les deux points de rejet possibles. Le volume annuel estimatif de rejet d'effluents sera d'environ 11 000 m^3.

La conception de la galerie d'exfiltration et de la conduite d'évacuation vers le lac Perch est décrite aux sections 3.4.2.6.1 et 3.4.2.6.2 ci-dessous.

Les résultats de la surveillance des eaux souterraines à proximité de la galerie d'exfiltration indiquent que la nappe phréatique se trouve tout près de la surface du sol au printemps. La modélisation de l'écoulement des eaux souterraines indique également que, en période de crue, le rejet dans la galerie d'exfiltration entraînera une inondation de la galerie. Par conséquent, en période de crue, les effluents seront tous rejetés directement dans le lac Perch pour maintenir le niveau piézométrique sous le niveau de la surface du sol dans la galerie d'exfiltration et éviter une inondation. Durant l'été, quand la nappe phréatique est plus basse et que le volume d'eaux usées est plus faible, les effluents seront acheminés à la galerie d'exfiltration.

Des puits d'observation en temps réel des eaux souterraines seront installés à proximité de la galerie d'exfiltration pour mesurer le niveau piézométrique. Les données piézométriques serviront à décider quand les effluents devront être rejetés dans la galerie d'exfiltration.

3.4.2.6.1 Galerie d'exfiltration

Une galerie d'exfiltration est prévue à la sortie du système de rejet pour disperser les eaux traitées dans les eaux souterraines locales. Les effluents traités rejetés dans le sol seront renvoyés dans les milieux humides adjacents et finiront par se déverser dans le lac Perch et la rivière des Outaouais. La végétation des milieux humides fournira un troisième niveau de traitement des CPP non radiologiques, par absorption, avant rejet dans les systèmes récepteurs du lac Perch et du ruisseau Perch.

La localisation et l'empreinte de la galerie d'exfiltration seront maximisées à environ 1 000 m^2. Selon les prévisions, la galerie fonctionnera toute l'année. Sous réserve de conditions météorologiques acceptables, la mise en place de déchets dans le MCA pourra être interrompue en période d'intempéries comme des vents violents, des précipitations importantes, des périodes de froid extrême, ou en raison de l'impossibilité de compacter les déchets à cause du gel. Même si les opérations de mise en place sont suspendues, d'autres parties de l'IGDPS (p. ex., l'UTEU) pourront continuer de fonctionner. La superficie théorique de la galerie a été doublée compte tenu des conditions hivernales, conformément au *manuel de conception et de planification de la gestion des égouts pluviaux* (MDE, 2003).

Le débit moyen de l'UTEU sera de 27,8 m^3/jour en écoulement continu, alors que le débit moyen actuel des terres humides du marais Est est de 233 m^3/jour. Le débit moyen des eaux de l'UTEU vers la galerie d'exfiltration sera donc d'environ 12 % du débit moyen actuel des terres humides du marais Est.

3.4.2.6.2 Conduite d'évacuation de rejets vers le lac Perch

Si la capacité de la galerie d'exfiltration ne suffit pas à évacuer les effluents traités (p. ex., lorsque le niveau des eaux souterraines est trop élevé), une partie de ces effluents sera déversée directement dans le lac Perch grâce à un diffuseur submergé. La conduite d'évacuation vers le lac Perch pourra acheminer tous les effluents traités dans le lac Perch et être exploitée toute l'année.

La conduite d'évacuation, qui sera construite en PEHD, s'étendra vers le sud sur environ 1 km à partir de l'UTEU le long du périmètre du MCA et des routes d'accès existantes avant de descendre dans le lac Perch au sud-est (figure 3.1.1-1). Il faudra peut-être procéder à un forage directionnel à l'horizontale pour traverser certaines zones pendant la phase de construction afin de réduire au minimum la perturbation des terres humides. Les pompes situées dans l'UTEU serviront à rejeter les effluents traités dans le lac Perch.

Le système de canalisation en PEHD à double paroi de protection comprendra des stations de détection des fuites. Ces stations seront espacées d'environ 100 m.

La conduite d'évacuation s'étendra de la route à la lisière des eaux libres, à travers environ 30 m de marais riverains. La longueur totale de canalisation nécessaire à travers les zones riveraines jusqu'aux eaux libres du lac Perch sera de 340 m. Une tranchée peu profonde (2 m de profondeur) sera creusée/draguée dans la zone riveraine/littorale pour l'installation de la conduite d'évacuation, tandis qu'une fondation sera installée pour soutenir la conduite d'évacuation et le diffuseur en évitant au maximum de perturber les sédiments mous. Les effluents traités seront rejetés par un diffuseur submergé, situé à l'endroit le plus profond, près du centre du lac, et seront dispersés dans le lac avant d'être rejetés en aval par le déversoir du lac Perch.

3.4.3 Installations de soutien

L'IGDPS aura besoin de diverses installations durant sa construction et ses activités d'exploitation et de maintenance. Ces installations seront des structures modulaires et des structures permanentes avec des fonctionnalités connexes nécessaires à leur utilisation ou à leur installation. Elles seront conçues pour fonctionner toute l'année.

Les principales installations de soutien sont six structures de différents types et tailles, dont :

- Les guérites nord et sud.
- Le bâtiment administratif.
- Le centre de soutien opérationnel.
- La station de décontamination des véhicules.
- Le poste de ravitaillement des véhicules sur place.
- La station de pompage d'eau potable.

Les installations ont été conçues compte tenu des principes du *Leadership in Energy and Environmental Design* et de la construction des bâtiments énergétiquement efficace. D'autres installations de soutien, comme la station de pompage à incendie, fourniront les autres services nécessaires à l'IGDPS.

3.4.3.1 Guérites nord et sud

Le site de l'IGDPS comptera deux ponts-bascules, un au nord et l'autre au sud (figure 3.1.1-1). La majorité des véhicules de transport de déchets entrants passeront par la guérite sud pour la pesée en charge et la pesée à vide, tandis que les camions en provenance de la route Plant passeront par la guérite Nord pour la pesée en charge et la pesée à vide. Une guérite sera aménagée près de chaque pont-bascule, avec du matériel informatique permettant le suivi des quantités de déchets. Une fois le déchargement des déchets terminé, les véhicules de transport seront soumis à une vérification radiologique et décontaminés au besoin.

3.4.3.2 Bâtiment administratif

Le bâtiment administratif sera situé en bordure de la principale route d'accès au site. Il servira au personnel affecté à l'IGDPS (personnel non affecté à la construction) pendant les phases d'exploitation et de maintenance. Il comprendra des bureaux, une salle de réunion, une salle des archives, des installations sanitaires et une salle à manger. On y trouvera également l'équipement minimum de premiers soins, conformément au programme de santé et sécurité des LNC et aux exigences du Code canadien du travail.

3.4.3.3 Centre de soutien opérationnel

Le centre de soutien opérationnel comprendra les installations nécessaires à la décontamination du personnel travaillant sur le site ainsi que des douches. Il y aura également des vestiaires contaminés et des vestiaires propres pour se changer, et des douches de décontamination. L'eau de décontamination sera acheminée au système de drainage actif et renvoyée à l'UTEU pour y être traitée. Les locaux techniques du bâtiment (p. ex., le local technique, le local électrique, la conciergerie et le local de rangement) seront situés à l'extérieur de la zone contaminée. Il y aura également de l'équipement secondaire de premiers soins pour les travailleurs ayant besoin de décontamination rapide.

3.4.3.4 Centre de décontamination des véhicules

La station de décontamination des véhicules fournira de l'équipement et des installations pour la décontamination des véhicules et du personnel de l'installation. Il y aura également un bureau de soutien administratif, des toilettes et un local technique pour les petits travaux de maintenance. La salle de décontamination des véhicules sera séparée du reste du bâtiment pour éviter la transmission de contaminants. L'eau contaminée sera transférée par le système de drainage actif vers l'UTEU pour traitement. La taille de la station sera telle qu'il sera possible de décontaminer les véhicules utilisés sur le site et les véhicules routiers ordinaires. La station sera clôturée, car les activités de mise en place de déchets se dérouleront toute l'année, sous réserve de conditions météorologiques acceptables.

3.4.3.5 Station de ravitaillement des véhicules sur place

Située à côté de la route périphérique nord du MCA, sur la route d'accès à l'UTEU, la station de ravitaillement des véhicules du site entreposera du diesel en vrac, qui servira à alimenter l'équipement de construction du MCA. La station sera laissée sans surveillance et sera dotée d'une pompe à carburant automatisée capable de mesurer la consommation de carburant et la consommation de bois. La zone de ravitaillement sera conçue de façon à protéger le milieu naturel contre les déversements de carburant.

3.4.3.6 Station de pompage d'eau potable

La station de pompage d'eau potable sera située à l'extrémité nord du site prévu de l'IGDPS. Ce bâtiment abritera un réservoir d'eau potable de 15 m^3 alimenté par une conduite d'eau principale qui fournira de l'eau potable à partir du site des LCR. Il y aura également des pompes de surpression d'eau potable et une station de rechloration.

3.4.4 Infrastructure du site

L'infrastructure du site et les installations de soutien permettront le déroulement des activités toute l'année durant les phases de construction et d'exploitation de l'IGDPS, ainsi que des activités de surveillance et de maintenance durant les phases de fermeture et de post-fermeture.

L'infrastructure du site se compose des éléments suivants :

- Des routes d'accès.
- L'infrastructure de sécurité du site, dont l'enceinte clôturée et les marges de recul aux limites.
- Un système d'évacuation sanitaire des eaux usées (collecte, transport, traitement et évacuation).
- Un système de gestion des eaux de surface (collecte, transport, traitement et évacuation).
- Des services publics, dont l'approvisionnement en gaz naturel et en électricité, des services de télécommunications, des services de données, ainsi qu'une pompe et un service de distribution d'eau domestique (p. ex., pour l'approvisionnement en eau potable et l'approvisionnement en eau d'extinction d'incendie).

3.4.4.1 Routes d'accès

Le réseau de transport sur le site de l'IGDPS se compose de routes d'accès principales et secondaires. Les routes d'accès principales facilitent la circulation à deux sens jusqu'au site. Les routes d'accès secondaires sont destinées à la circulation à sens unique et à deux sens sur le site.

Il y a deux routes d'accès principales jusqu'au site (figure 3.1.1-1). La principale voie d'accès pour l'expédition des déchets va de l'intersection de la route d'urgence ER-3 et de la route Mattawa Est, au sud de la limite du site prévu de l'IGDPS. Cette route pourrait être constituée d'une chaussée granuleuse. Elle servira au transport des déchets qui arriveront au site de l'IGDPS et aux véhicules de transport qui en partiront, pourvu qu'ils n'aient pas besoin d'être décontaminés.

L'autre desserte principale du site de l'IGDPS ira de la route Plant jusqu'à la limite du site. Ce chemin pourrait être asphalté entre la route Plant et la limite du site afin de réduire la production de poussière à proximité de la route Plant. Une voie de virage à droite/ralentissement pourrait être aménagée à l'intersection avec le chemin pour permettre aux véhicules plus lents d'entrer sur le site de l'IGDPS sans entraver la circulation en direction est vers le campus principal des LCR. Cette desserte principale servira aux livraisons occasionnelles de déchets, mais elle sera surtout destinée aux employés ayant besoin d'avoir accès aux bâtiments de l'installation de soutien, et aux livraisons de matériel et d'équipement sur le site.

Les voies d'accès secondaires au site seront généralement des routes périphériques contournant le MCA et l'UTEU. Les voies secondaires pourraient avoir une chaussée granuleuse et faciliteraient la circulation des véhicules dans les deux sens autour du site. Le chemin Decon, qui relie le MCA au centre de décontamination des véhicules, devrait être asphalté et sera utilisé par les véhicules de transport de déchets ou la machinerie à décontaminer.

3.4.4.2 Aire de stationnement

L'aire de stationnement sera située près du bureau administratif et du centre de décontamination des véhicules. Cette zone sera assez grande pour accueillir les véhicules du personnel travaillant sur place, des visiteurs et du personnel de sécurité du site des LCR. L'aire de stationnement sera recouverte de matériaux granulaires.

3.4.4.3 Sécurité du site

Le système de sécurité de l'IGDPS sera conforme aux exigences de sécurité et aux plans de sécurité matérielle du site des LCR. L'accès au site prévu de l'IGDPS se fera exclusivement à partir du site des LCR, et l'accès au site des LCR sera strictement contrôlé par le personnel de sécurité. De plus, une clôture de sécurité dressée autour du périmètre du site de l'IGDPS empêchera le personnel non autorisé d'y pénétrer et permettra de réduire les blessures que pourraient subir des animaux et le contact avec ceux-ci durant les activités de construction et la mise en place des déchets. La clôture aura une hauteur de 2,4 m et sera décalée en principe de 1,0 m à l'intérieur de la limite du site de l'IGDPS. Une barrière pivotante sera installée aux points d'accès secondaires (c.-à-d. aux jonctions avec les voies de desserte et/ou les couloirs de transport d'électricité), et des barrières automatisées seront installées aux entrées nord et sud, avec des dispositifs de sécurité pour contrôler l'accès au site et à l'intérieur du site. La clôture sera en principe chaînée et comprendra une partie souterraine qui empêchera le passage des tortues.

3.4.4.4 Système d'évacuation sanitaire des eaux usées

Le système d'évacuation sanitaire des eaux usées de l'IGDPS permettra d'acheminer le débit de pointe des eaux usées produites par un maximum de 45 employés travaillant à temps plein sur le site de l'IGDPS. Les eaux sanitaires de l'IGDPS seront prises en charge par un système de drainage par gravité relié à un système d'évacuation des eaux usées. Ce système est complètement distinct du système d'évaluation du lixiviat du MCA et du système d'évacuation de l'eau de contact vers l'UTEU.

Deux systèmes d'évacuation des eaux usées sont proposés pour desservir le site de l'IGDPS :

- Un système principal d'évacuation des eaux usées, qui serait situé à l'entrée nord du site de l'IGDPS, à l'est de la route Mattawa Est.
- Un système secondaire d'évacuation des eaux usées, qui serait adjacent à l'entrée sud et qui desservirait uniquement la guérite sud.

Les deux systèmes comprendront une station de pompage, une fosse septique en béton préfabriquée et un champ d'épuration avec canalisations en polychlorure de vinyle. Le système sanitaire s'appuiera sur un réseau d'égouts à drainage par gravité pour acheminer les eaux usées du centre de décontamination des véhicules, du centre de soutien opérationnel, du bâtiment administratif, de la guérite nord et de l'UTEU à une station de pompage sanitaire située près de l'entrée nord du site. À la guérite sud, les eaux usées seront évacuées par une fosse septique vers un champ d'épuration situé près de la guérite. Il n'y aura aucun lien avec le système d'égouts des LCR. Les rejets d'eaux usées dans les systèmes d'évacuation devront être conformes à la procédure du Programme de protection de l'environnement des LNC, qui énonce les critères d'acceptabilité des LCR pour les rejets réguliers et irréguliers de liquides dans les eaux pluviales (*Acceptability Criteria for Routine and Non-Routine Discharge of Liquids on the CRL Site* (LNC, 2015)).

3.4.4.5 Collecte, transport, traitement et rejet des eaux de surface

Le système de gestion des eaux de surface du site de l'IGDPS permettra de contrôler l'eau sans contact et notamment de limiter les eaux de surface provenant de zones non contaminées qui se déverseraient dans les zones contaminées. L'eau de contact recueillie dans le MCA sera acheminée vers l'UTEU pour traitement (section 3.4.2). La conception du système de gestion des eaux de surface s'appuie sur l'hypothèse d'une accumulation de 1 m de neige précédant une tempête de référence.

Le système de gestion des eaux de surface comprend quatre éléments principaux :

- Un système de collecte (nivellement du site, points d'entrée, puisards).
- Un système d'adduction (fossés internes, égouts, ponceaux et fossés de dérivation de l'écoulement externe).
- Un système de traitement (bassins de décantation/rétention).
- Une voie d'évacuation vers les eaux réceptrices (terres humides du marais Est).

Les objectifs du système de gestion des eaux de surface prévu pour le site de l'IGDPS sont les suivants :

- Atténuer l'érosion et intercepter les sédiments durant les épisodes de pluie pour éviter leur transport hors -site au cours de la phase de construction.
- Contrôler la quantité de rejets d'eaux de surface du site de l'IGDPS pour conserver les débits de pointe observés avant la réalisation du projet.
- Fournir un traitement de qualité de l'eau sans contact provenant du MCA, conformément aux exigences du ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs de l'Ontario, en facilitant le dépôt des sédiments en suspension et en protégeant les cours d'eau et les plans d'eau récepteurs.

Durant la phase de construction, des mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments seront prises pour atténuer les effets du transport de sédiments. Ces mesures comprendront des textiles anti-érosion, pour contrôler l'érosion sur les pentes abruptes s'il y a lieu, des barrages de retenue dans les fossés et les baissières, et les trois bassins de gestion des eaux de surface proposés qui seront construits à titre d'installations provisoires de contrôle de sédiments durant la construction, puis à titre d'installations de gestion des eaux pluviales durant les phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture. Le ruissellement des eaux de surface du MCA sera contrôlé jusqu'à la fin de la période de contrôle institutionnel. Le MCA et les zones externes, dont l'UTEU, l'aire de stationnement, le bâtiment administratif, le bâtiment de maintenance et les aires de dépôt, feront l'objet de mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments durant la phase de construction.

Pendant la phase de construction, les LNC prévoient une consommation moyenne d'eau d'environ 110 à 150 m^3/jour pour les activités de construction (p. ex., pour la suppression de la poussière, le mélange d'argile et la protection incendie). Cette consommation devrait atteindre un maximum d'environ 750 m^3/jour. Elle sera plus faible pendant la saison hivernale (de décembre à mars), lorsque la construction sera moins active. L'eau peut également servir aux activités de mise en service, notamment aux essais hydrostatiques des réservoirs de rétention de l'UTEU, à la collecte du lixiviat et aux systèmes de canalisation. L'eau de construction sera puisée dans la rivière des Outaouais à l'aide d'une prise d'eau existante pour remplir des contenants d'entreposage temporaire.

Les activités sur le site englobent la gestion des eaux de surface du MCA et de toutes les zones externes. Les eaux de surface de toutes les zones externes seront acheminées par des fossés, des baissières et des ponceaux jusqu'aux bassins de gestion des eaux de surface, qui permettront de satisfaire aux critères de qualité et de quantité d'eau applicables aux eaux réceptrices des milieux humides, puis jusqu'au ruisseau Perch. L'eau de contact des cellules actives du MCA sera drainée vers l'UTEU, à moins que l'échantillonnage et l'analyse attestent que l'eau du bassin d'eau de contact peut être évacuée à titre d'eau sans contact. L'eau sans contact sera drainée par gravité vers le système de gestion des eaux de surface externes ou vers des bassins de rétention temporaire dans le MCA, puis pompée vers le système externe et les trois bassins de gestion des eaux de surface.

3.4.4.5.1 Gestion de l'eau de surface des MCA

Les bassins de gestion de l'eau de contact et de l'eau sans contact seront séparés les uns des autres grâce au motif à chevrons fait de crêtes et de creux du revêtement de base et à l'utilisation de bermes temporaires. Les cellules sont orientées de telle sorte que les crêtes et les creux acheminent naturellement l'eau vers les bassins situés au bas de chaque cellule. Les bassins seront placés le long de la limite sud du MCA pour la phase 1, comme montré à la figure 3.4.4-1. De plus, des bermes seront installées le long des crêtes des cellules dans la zone des bassins pour garantir la structure et le volume de bassin nécessaires ainsi qu'un moyen de séparer :

- La cellule d'évacuation active du bassin de gestion de l'eau de contact adjacent,
- Le bassin de gestion de l'eau de contact du bassin de gestion de l'eau sans contact adjacent,
- Chacun des bassins de gestion de l'eau sans contact.

La phase 2 sera séparée de la phase 1 par la voie d'accès au MCA qui garde la phase 2 distincte de la phase 1 et empêche l'afflux d'eau de contact. L'eau sans contact de la phase 2 sera acheminée vers un bassin de contrôle interne situé au coin nord-ouest- du MCA.

Les bassins de gestion de l'eau de contact seront protégés des activités adjacentes grâce aux aménagements suivants :

- Les bassins seront placés au bas de chaque cellule pour créer une voie d'écoulement prévisible.
- Les bassins ont été dimensionnés en fonction d'une tempête centennale de 24 heures, avec un franc-bord de 0,5 m compte tenu de la surface maximum de cellules pour éviter les débordements.
- Les bermes installées entre les bassins auront une pente de 3:1 et constitueront la structure de rétention nécessaire.
- Chacun des bassins sera revêtu d'une géomembrane supplémentaire de 2 mm fixée aux bermes pour garantir une structure étanche à chaque cellule.

L'eau sans contact recueillie dans les bassins de gestion de l'eau sans contact est pompée et acheminée aux fossés entourant le MCA et vers les bassins de gestion des eaux de surface 2 et 3 (voir les sections suivantes).

Le bassin de gestion de l'eau de surface sert à recueillir l'eau contaminée provenant de la zone de traitement des déchets et de la cellule de stockage de déchets adjacente. La conception et les objectifs du traitement des déchets (AECOM, 2019b) visent à favoriser l'écoulement vers le bassin de gestion de l'eau de contact par les moyens suivants :

- L'installation d'un revêtement sacrificiel dans la cellule de traitement des déchets;
- Le compactage de la surface des déchets pour optimiser sa densité in situ et réduire les infiltrations;
- Le nivellement des déchets dans la cellule active (pente minimale de 2 %) en direction du bassin de gestion de l'eau de contact.

Comme on l'explique à la section 3.4.2, l'eau de contact recueillie dans les bassins de gestion de l'eau de contact du MCA est pompée et acheminée à l'UTEU pour traitement avant rejet dans l'environnement.

PATH: S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0040_EIS_Rev3_French\Section_3_French\1547525-3040-G-0017.mxd PRINTED ON: 2021-07-08 AT: 4:55:42 PM



NOTE(S)

RÉFÉRENCE(S)

1. LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS 2020

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	-
PRÉPARÉ PAR	PR\RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

VUE AÉRIENNE DE L'USINE DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	40	FINALE 3	**3.4.4-1**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUE , LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ:

25mm

0

3.4.4.5.2 Bassins de gestion des eaux de surface

Les trois bassins de gestion des eaux de surface seront situés en fonction du plan d'aménagement proposé et du tracé du réseau hydrographique (figure 3.4.4-2).

- Le bassin de gestion des eaux de surface nº 1 sera situé à l'extrémité nord et recevra les eaux de ruissellement des bâtiments et aires de stationnement proposés. Les eaux seront acheminées par le canal et par le point de dispersion (répartiteur de débit) vers les terres humides du marais Est.
- Le bassin de gestion des eaux de surface nº 2 sera situé au sud et recevra les eaux de ruissellement du MCA et des aires de dépôt/stockage après la fermeture. Les eaux seront acheminées par le canal et par le point de dispersion (répartiteur de débit) vers les terres humides du marais du lac Perch.
- Le bassin de gestion des eaux de surface nº 3 sera situé à l'ouest et recevra les eaux de ruissellement du MCA après la fermeture. Les eaux seront acheminées par le canal et par le point de dispersion (répartiteur de débit) vers les terres humides du marais du lac Perch.

Un bassin de rétention de contrôle interne servira aux activités de la phase 1. Il sera situé le long du coin nord-ouest du MCA, dans la zone de la phase 2, et il permettra d'atténuer les débits de pointe avant le transfert au bassin de gestion des eaux de surface nº 3.

L'empreinte actuelle des bassins de gestion des eaux de surface traduit le volume d'entreposage nécessaire au rétablissement des débits, durant la phase de post-fermeture, aux niveaux enregistrés avant la réalisation du projet pour les précipitations à récurrence de 2 à 100 ans sur le site. Dans ce volume est également prévu l'entreposage nécessaire au contrôle des sédiments durant la construction et au contrôle de la qualité de l'eau durant l'exploitation. L'empreinte de référence représente généralement un niveau d'eau maximal sur une période de 100 ans à une profondeur de 3 m, avec un franc-bord de 1 m comprenant une marge de sécurité pour les effets prévisionnels des changements climatiques et de la pluie sur la fonte des neiges.



LÉGENDE

- LIMITES DU SITE
- LIMITE DU BASSIN DE DRAINAGE
- SENS DE L'ÉCOULEMENT DU RUISSEAU/DE LA RIGOLE
- AFFLEUREMENT DU SUBSTRAT ROCHEUX
- TERRE HUMIDE (À CONFIRMER PAR LES LNC)
- PONCEAU
- SUPERF. (HA) / AIRE N° — Nbre de courbes

- BASSIN GEP 1 ZONE DE DRAINAGE
- BASSIN GEP 2 ZONE DE DRAINAGE
- BASSIN GEP 3 ZONE DE DRAINAGE
- ZONE DE DRAINAGE EXTERNE

RÉFÉRENCE(S)

1. SOURCE DE LA FIGURE : 232-508600-PLA-002 LIVRABLE C4.2, RÉVISION 1

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
PLAN DE GESTION DES EAUX DE SURFACE

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**3.4.4-2**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.
25mm
0

S:\Clients\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0004 EIS Section 3\1547525-0004-G-0007.mxd

Le ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs de l'Ontario énonce l'objectif de qualité de l'eau sans contact dans son *Manuel de conception et de planification de la gestion des égouts pluviaux* (MEO, 2003), à savoir l'élimination de 60 % du total des solides en suspension (TSS) pour garantir un traitement de base de l'eau en vue d'un rejet dans les terres humides réceptrices. Le bassin de gestion des eaux de surface nº 1 permettra d'éliminer 80 % des solides en suspension, le bassin de gestion des eaux de surface nº 2 permettra d'éliminer 76 % des solides en suspension, et le bassin de gestion des eaux de surface 3 permettra d'en éliminer 60 %.

Les mes mesures d'atténuation appliquées en amont et en aval des bassins de gestion des eaux de surface pour réduire au minimum l'accumulation de sédiments seront les suivantes :

- L'installation est conçue pour résister à une forte érosion au cours de violentes tempêtes. Les structures d'acheminement, comme les fossés et les rigoles, sont végétalisées, sont construites en enrochement et comprennent des barrages de correction et des structures semblables pour capter les sédiments et réduire la vélocité du débit.
- La zone de captage imperméable des BGES sera relativement restreinte pendant les phases d'exploitation et de post-fermeture. Les revêtements géotextiles et granulaires et la couverture végétale permettront de réduire le volume de solides pénétrant dans le système à travers ces surfaces. De plus, les pratiques opérationnelles, comme le balayage du sable sur les surfaces asphaltées, le colmatage des accotements de route par une couche granulaire, les surfaces de gravier et diverses mesures de suppression des poussières permettront de réduire le volume de solides entrant dans le BGES.

Les structures de déversement des bassins de gestion des eaux de surface se trouvent dans les limites du site de l'IGDPS et offrent environ 35 m d'aire de dispersion et d'infiltration avant que les eaux pluviales atteignent la lisière des terres humides. Cette lisière est forestière et n'est humide que de façon saisonnière, ce qui ajoute à la distance que doivent franchir les eaux pluviales avant d'atteindre le ruisseau du marais Est, situé à 200 m du déversoir du BGES 3 et du ruisseau Perch,et situé à 150 m du déversoir du BGES 2.

L'accumulation de solides en suspension dans les bassins de gestion des eaux de surface fera l'objet d'une surveillance (voir le tableau 11.0-1) pour veiller au respect des exigences du programme de protection de l'environnement applicables aux solides en suspension dans les rejets d'effluents.

Les activités hivernales de maintenance des routes, des trottoirs et des stationnements, qui peuvent donner lieu à la dispersion de sel de voirie dans l'environnement, comprendront le déneigement et le déglaçage, l'entreposage de sel et de sable, ainsi que l'entassement, l'enlèvement et l'évacuation de la neige. Les pratiques actuelles de maintenance durant l'hiver telles qu'elles sont décrites dans le plan de gestion des sels de voirie (*Salt Management Plan*, EACL, 2013) permettront de gérer efficacement l'utilisation des sels de voirie sur le site de l'IGDPS. L'application de sels de voirie sur le site de l'IGDPS devra être restreinte, puisque la présence de résidus de sel dans les eaux de contact et/ou dans le lixiviat pourrait compromettre l'efficacité des systèmes de traitement de l'UTEU. Il serait envisageable d'utiliser plutôt des produits de substitution, comme un mélange de sable et de pierres.

Le niveau d'eau sera surveillé pour évaluer le débit d'entrée et de sortie de chaque bassin de gestion des eaux de surface. Des inspections visuelles permettront de confirmer que les entrées et les sorties sont exemptes de débris et qu'il n'y a pas de problèmes majeurs d'érosion dans les deux cas. Les bermes et les structures d'écoulement feront également l'objet d'inspections visuelles pour repérer les activités de fouissement d'animaux ou une érosion active du sol. Les inspections comprendront également un suivi annuel du niveau des sédiments pour déterminer les besoins de nettoyage. Les sédiments seront excavés, puis évacués en fonction

de l'échantillonnage, des essais et de la classification des sédiments, conformément aux normes du ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs, ou stockés, déshydratés et réutilisés sur place pour la couverture du MCA. L'évaluation de l'enlèvement des sédiments sera conforme aux procédures énoncées dans le *Manuel de conception et de planification de la gestion des égouts pluviaux* (MDE, 2003).

3.4.4.5.3 Fossés de drainage et baissières

Toutes les routes, y compris la route périphérique, sont bordées par des fossés qui acheminent non seulement les eaux de drainage routier, mais aussi les eaux de drainage des terres adjacentes, aux bassins de gestion des eaux de surface. Ces fossés ont été conçus pour acheminer le débit nominal de pointe à récurrence de 25 ans après la réalisation du projet. Les activités annuelles de maintenance permettront de repérer les problèmes d'érosion. Un examen régulier de la maintenance permettra de confirmer qu'il n'y a pas de problème d'érosion majeur.

3.4.4.5.4 Ponceaux et égouts

Là où les eaux de drainage traversent des chaussées, les ponceaux seront dimensionnés de façon à acheminer le débit nominal à récurrence de 25 ans sans débordement sur les routes. Un égout pluvial de 900 mm a été prévu pour acheminer le débit centennal plus le débit attribuable aux changements climatiques vers le bassin de gestion des eaux de surface nº 1, à proximité du bâtiment administratif, parce que les limites d'utilisation des terres, des propriétés et des routes adjacentes excluent l'utilisation d'un fossé. Les activités annuelles de maintenance permettront de repérer tous les problèmes d'érosion ou d'obstruction. Un examen régulier de la maintenance permettra de confirmer qu'il n'y a pas de problèmes d'érosion ou d'obstruction majeurs au ponceau et à l'entrée ou à la sortie de l'égout.

3.4.4.5.5 Trajets d'écoulement

Les trajets d'écoulement du réseau principal (conçu pour acheminer le débit centennal) suivent le réseau routier et les fossés jusqu'aux bassins de gestion des eaux de surface. Le débit de pointe correspondant à des précipitations maximales probables suit généralement le trajet du réseau principal par la chaussée, les fossés connexes et les terres adjacentes. Même si ce débit devait dépasser la capacité d'atténuation des bassins de gestion des eaux de surface, l'un des objectifs de conception est que les ouvrages d'entrée et les ouvrages de sortie d'urgence adjacents aux bassins de gestion des eaux de surface seront en mesure d'écouler ce débit en toute sécurité.

3.4.4.5.6 Sorties

Le principal système d'écoulement des trois bassins de gestion des eaux de surface permettra de rejeter ces eaux dans les terres humides adjacentes, où elles seront dispersées par des répartiteurs de débit, pour garantir une répartition uniforme du débit dans les terres humides. Les sorties actuelles des bassins de gestion des eaux de surface sont restreintes par les limites du site (il faut une distance de plus de 5 m) pour éviter que l'eau soit rejetée directement du répartiteur de débit vers les terres humides. La topographie locale entre le répartiteur de débit et les terres humides aussi bien que les marges de recul a déterminé le choix de l'emplacement des répartiteurs de débit sur le site. Les activités annuelles de maintenance permettront de repérer les problèmes d'érosion. De plus, un examen régulier de la maintenance permettra de confirmer qu'il n'y a pas de problèmes d'érosion majeurs aux points de dispersion.

3.4.4.6 Services publics

Les services publics suivants seront nécessaires aux activités de construction, d'exploitation et de maintenance de l'IGDPS :

- Alimentation en eau potable destinée à la consommation humaine et aux installations de décontamination du personnel.
- Alimentation en eau pour le centre de décontamination des véhicules et, s'il y a lieu, pour les activités de l'UTEU.
- Électricité pour les installations du site (éclairage, ventilation, climatisation et autres usages).
- Gaz naturel pour le chauffage.
- Téléphone et accès Internet pour les communications et le matériel de surveillance des LNC (comme les caméras de sécurité).

Le réseau de distribution d'eau permettra d'acheminer l'eau pour répondre aux besoins en eau potable et en eau destinée à la lutte contre les incendies sur le site de l'IGDPS, et de garantir des pressions suffisantes pour répondre aux besoins opérationnels de l'IGDPS. Tous les bâtiments et toutes les installations, à l'exception de la guérite sud, seront alimentés en eau potable pour divers usages, entre autres pour les douches, les toilettes, les douches oculaires, les robinets, le lavage des planchers et de l'équipement, et autres applications. La guérite sud sera desservie par un réservoir d'eau installé à l'intérieur de la guérite. La conduite principale de l'IGDPS sera reliée au réseau d'eau potable des LNC. Toutes les conduites principales seront dotées d'une protection cathodique des accessoires en métal. Des stations de surveillance de la protection cathodique et un fil traceur seront fournis. La conduite principale sera enfouie en-deçà de la profondeur de pénétration du gel pour la protéger contre le gel.

La protection contre l'incendie sur le site de l'IGDPS sera assurée grâce à deux réservoirs d'eau souterrains. Ces réservoirs ont été conçus et fonctionneront en mode service/secours. Chacun d'eux aura une capacité de 403 m^3, qui suffira à garantir une alimentation en eau d'extinction de 2 heures par l'intermédiaire d'un réseau principal de conduites d'incendie sèches menant à des prises d'eau locales.

3.4.5 Gestion des déchets produits par les activités du projet

Tous les déchets produits durant les phases de construction, d'exploitation et de fermeture seront gérés d'une manière sûre et en conformité avec le programme de gestion des déchets des LNC. Le programme prévoit que la gestion des déchets dans les sites exploités par les LNC doit se faire d'une manière sécuritaire et respectueuse de l'environnement, en respectant ou dépassant les exigences de la politique sur la santé et la sécurité des LNC, la politique environnementale des LNC et les règlements et normes applicables, et en limitant les effets et les passifs environnementaux actuels et à venir. Sur ces sites, les installations et les activités sont prévues, élaborées et réalisées de manière à réduire le volume et le niveau de risque associés à tous les déchets produits durant toute la durée de vie des installations ou des activités. Le programme de gestion des déchets prévoit que les déchets doivent être gérés conformément à la procédure de gestion en vigueur (LNC, 2019d).

3.4.6 Besoins en ressources humaines

Les phases de construction, d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture de l'IGDPS nécessiteront du personnel d'administration et de supervision, des ingénieurs, des responsables de la surveillance environnementale et des ouvriers de la construction. Le tableau 3.4.6-1 résume les besoins en main-d'œuvre prévus pour les phases de construction, d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture, entrepreneurs compris. Les travaux de construction devraient durer deux ans et exigeront un nombre variable de travailleurs selon le nombre d'activités parallèles prévues. Le nombre de membres du personnel au cours de la phase de construction sera d'environ 225 équivalents à temps plein, et le maximum devrait être de près de 300 personnes (tableau 3.4.6-1).

Il y aura peu d'activités de maintenance et d'inspection pendant les heures de repos. L'exploitation se prolongera sur 50 ans, avec en moyenne un personnel de 65 équivalents à temps plein (qui sera ajusté en fonction de la demande opérationnelle). Les besoins en main-d'œuvre durant les phases de fermeture et de post-fermeture seront beaucoup moins importants que durant la phase d'exploitation.

Tableau 3.4.6-1 : Résumé des besoins en main-d'œuvre pendant la construction et l'exploitation de l'installation de gestion des déchets près de la surface

Phase	Effectif	Types d'emplois
Construction	Effectif maximum de 300 personnes sur une période de deux ans	■ Personnel d'administration et de supervision ■ Gestion de la construction ■ Ingénieurs/soutien technique ■ Opérateurs d'équipement ■ Métiers spécialisés ■ Main-d'œuvre générale ■ Surveillance environnementale ■ Représentants du propriétaire ■ Camionneurs
Exploitation	65 équivalents à temps plein (chiffre ajusté en fonction de la demande opérationnelle)	■ Personnel d'administration et de supervision ■ Mécaniciens/Techniciens ■ Ingénieurs/soutien technique ■ Opérateurs d'équipement ■ Surveillance environnementale ■ Camionneurs (transport des déchets)

3.5 Application des politiques, objectifs et programmes en vigueur

Les sections suivantes décrivent les politiques, les objectifs et les programmes actuels des LNC en matière de santé, de sûreté, de sécurité et d'environnement qui s'appliqueront à toutes les phases du projet d'IGDPS. Les LNC mettront en œuvre ces politiques dans le cadre du projet au moyen de plans et de procédures spécifiques (p. ex., un plan de protection de l'environnement, un plan de radioprotection et un plan de dynamitage).

3.5.1 Politiques et procédures en vigueur

3.5.1.1 Politique environnementale

Les LNC se sont dotés d'une *Politique en matière d'environnement* (LNC, 2017b) selon laquelle la protection de l'environnement fait partie intégrante du processus décisionnel à toutes les étapes des activités commerciales, y compris le développement de produits, la planification et la mise en œuvre de projets, et l'exploitation et le déclassement d'installations. Les LNC concentrent également leurs efforts en matière d'environnement sur la réduction du passif nucléaire pour les générations à venir. La *Politique en matière d'environnement* des LNC (LNC, 2017b) s'applique comme suit à toutes les activités des LNC :

- Mettre en œuvre une gestion de l'environnement responsable.
- Prendre activement des mesures de prévention de la pollution.
- Fixer des buts concrets et des objectifs à l'appui de l'amélioration permanente du bilan environnemental.
- Fixer des buts concrets et des objectifs en matière de durabilité pour l'efficacité énergétique, l'utilisation d'énergie propre, la gestion des déchets et la conservation des ressources, à l'appui de l'amélioration permanente du bilan environnemental.
- Se conformer aux exigences des lois environnementales et aux normes et directives reconnues applicables à leurs activités.
- Examiner les répercussions de leurs activités, installations, projets, services et produits sur l'environnement.
- S'efforcer de développer et de perfectionner des technologies à l'appui de la protection de l'environnement et de solutions non polluantes.
- Faire connaître cette politique et notre bilan environnemental à la population et aux employés.

3.5.1.1.1 Plan de l'environnement

Le *Plan de l'environnement* est un rapport annuel (LNC, 2019e) où sont décrits les objectifs stratégiques des sites des LNC en matière d'environnement. Il comprend actuellement les initiatives suivantes (LNC, 2019f).

- Gestion des déchets radioactifs historiques.
- Modernisation d'infrastructures ou construction de nouvelles infrastructures pour les activités en cours.
- Gestion et surveillance des déchets.
- Construction d'une nouvelle infrastructure.
- Mise en œuvre des initiatives écologiques et durables pour la gestion de l'énergie, la gestion des déchets et la conservation des ressources pour l'amélioration permanente du bilan environnemental.

3.5.1.2 Politiques et objectifs de sécurité

Les LNC se sont dotés de plusieurs politiques générales portant sur la sécurité des employés, de la population et de l'environnement. Les politiques suivantes seront appliquées à toutes les activités de l'IGDPS :

- Qualité (juin 2019).
- Sécurité et santé (février 2019).
- Environnement (mars 2018).
- Sûreté nucléaire (mars 2018).
- Sécurité (juin 2019).

Les objectifs de sûreté suivants seront appliqués à toutes les activités de l'IGDPS :

a) Les degrés d'exposition du personnel de l'installation, du personnel du site et de la population hors site au rayonnement produit par l'exploitation ordinaire de l'installation, par des accidents de fonctionnement prévus et par des accidents potentiels sont :
   - inférieurs aux limites imposées par la réglementation, conformément au *Règlement sur la radioprotection*;
   - aussi bas que raisonnablement possibles compte tenu des facteurs sociaux et économiques applicables (principe ALARA); et
   - conformes aux exigences des LNC en matière de radioprotection.

b) Les rejets radioactifs et les expositions du personnel de l'installation, du personnel du site et des membres les plus exposés de la population hors site au rayonnement produits par des événements anormaux seront abordés selon le principe des barrières multiples. Les doses seront :
   - d'abord évitées;
   - atténuées; et
   - prises en compte dans la conception, les procédures d'exploitation, la formation et les contrôles administratifs.

c) Les rejets de substances radiologiques dans l'environnement seront d'abord évités, puis atténués, puis pris en compte de façon à ce que les expositions soient limitées et maintenues au niveau ALARA.

3.5.1.3 Procédure de gestion et de surveillance des émissions

Les émissions et les effluents de l'IGDPS pendant les phases de construction, d'exploitation et de fermeture seront gérés conformément à la procédure de gestion et de surveillance des émissions (*Management and Monitoring Emissions*, LNC, 2018a). Cette procédure définit les exigences, les responsabilités et les principaux processus applicables à la gestion des émissions radioactives et non radioactives sur les sites exploités par les LNC. Ce document explicite les exigences de la réglementation liées à la gestion efficace de ces émissions, qui comprend les activités suivantes :

- Circonscrire et évaluer les voies d'exposition aux émissions.
- Contrôler et traiter les émissions.

- Surveiller le contrôle opérationnel.
- Surveiller la vérification des effluents.

Pour circonscrire et évaluer les voies d'exposition aux émissions, il faudra repérer les trajets des contaminants radioactifs et non radioactifs susceptibles d'être rejetés dans l'atmosphère, les eaux de surface, le sol, les eaux souterraines ou les réseaux d'égout municipaux par les installations des LNC durant les activités normales et les événements inhabituels. Il faudra évaluer le type et les quantités de ces émissions, puis la probabilité qu'elles dépassent les limites réglementaires et les limites d'émissions internes, l'ampleur et la probabilité des effets sur la population, la probabilité de répercussions négatives sur l'environnement et les préoccupations éventuelles de la population.

Pour contrôler et traiter les émissions, il faudra déterminer les mesures d'atténuation permettant de prévenir, de réduire ou de limiter le rejet d'émissions dans l'environnement. Dans la mesure du possible, les effluents atmosphériques et liquides contenant des contaminants seront gérés séparément des effluents non contaminés. Des programmes de maintenance préventive seront mis en œuvre pour réduire le risque de défaillance des systèmes, et des systèmes adaptés seront en place pour signaler rapidement la défaillance ou la dégradation des systèmes de contrôle et de traitement. La surveillance du contrôle opérationnel a pour but de déterminer si les systèmes de contrôle et de traitement des émissions fonctionnent comme prévu.

La surveillance de vérification des effluents a pour but de vérifier que les émissions sont inférieures aux limites imposées par la réglementation et consiste à mesurer ou à estimer les substances nucléaires et les substances dangereuses rejetées dans l'environnement par un site ou une installation. Un programme de surveillance de la vérification des effluents a pour objet de surveiller les émissions radioactives et non radioactives. Le programme global de surveillance de la vérification des effluents du site des LCR s'appliquera au projet d'IGDPS; plus précisément, le Programme de surveillance de la vérification de la qualité de l'air et le Programme de surveillance de la vérification des liquides seront élargis pour inclure le projet d'IGDPS.

De plus, un système passif de ventilation du biogaz sera construit pendant l'installation de la couverture définitive du MCA et sera surveillé périodiquement pendant la phase de post-fermeture du monticule pour repérer les signes d'échappement éventuel du biogaz à l'extérieur (voir la section 3.4.1.9.4).

La surveillance des rejets d'effluents traités de l'UTEU devra être conforme à la procédure de gestion et de surveillance des émissions des LNC. Le Programme de surveillance du contrôle opérationnel applicable au site des LCR sera élargi pour inclure le projet d'IGDPS et permettra d'atteindre les objectifs suivants :

- Adresser des commentaires aux exploitants des installations sur le rendement des systèmes du point de vue des émissions rejetées dans l'environnement, dans des délais correspondant aux décisions courantes en matière de contrôle opérationnel.
- Confirmer l'efficacité des mesures de contrôle sur les émissions de la source.
- Signaler rapidement aux exploitants des installations les émissions anormales susceptibles de dépasser les limites prescrites afin qu'ils prennent des mesures correctives, qu'ils rendent compte de l'incident, qu'ils surveillent les quantités d'émissions, qu'ils fassent enquête ou qu'ils prennent des mesures d'urgence selon le cas.
- Différencier les sources d'émissions anormales lorsqu'un même effluent ou un courant d'effluents commun est rejeté par plus d'une installation, d'un système ou d'un sous-système.

Des mesures de surveillance du lixiviat seront prises au MCA. Ce programme servira à définir la qualité du lixiviat durant la phase d'exploitation du monticule et à attester la présence de constituants indicateurs représentatifs des caractéristiques du lixiviat.

La surveillance environnementale contribuera à la détermination de l'effet des émissions sur l'environnement d'un site ou d'une installation. Il s'agira de mesurer ou d'estimer les concentrations de substances nucléaires et de substances dangereuses présentes dans l'environnement. Les LNC appliquent un programme exhaustif de surveillance environnementale sur le site des LCR pour vérifier que les doses de rayonnement auxquelles la population est exposée en raison des rejets radioactifs du site des LCR restent au niveau ALARA. Le programme atteste que les rejets du site des LCR ne dépassent pas les limites imposées par la réglementation et il sert à vérifier que les rejets radioactifs et non radioactifs ne présentent aucun danger pour la santé humaine et pour l'environnement. La surveillance sera effectuée au moyen de la collecte et de l'analyse régulières d'échantillons prélevés à de nombreux endroits sur le site des LCR, ainsi que dans les collectivités voisines. Le plan de gestion de l'environnement (PGE) applicable au site des LCR sera élargi pour englober les zones de surveillance et d'échantillonnage du projet d'IGDPS.

3.5.2 Programmes en vigueur en matière de santé, de sécurité et d'environnement

Pour attester la conformité aux engagements réglementaires en matière de santé, de sûreté et de sécurité, les LNC ont élaboré un certain nombre de programmes décrivant les attentes de l'entreprise.

Ce qui suit est un aperçu des programmes des LNC applicables à l'environnement, à la sûreté et à la sécurité. Les LNC sont responsables de la santé et de la sécurité de leurs employés et de la population, et de la protection de l'environnement, et ils sont déterminés à assumer cette responsabilité. Ces programmes sont les suivants :

- Programme de radioprotection.
- Programme de protection de l'environnement.
- Programme de gestion des déchets.
- Programme de santé et de sécurité au travail.
- Programme de protection civile.
- Programme de sûreté-criticité nucléaire.
- Programme de sécurité matérielle.
- Programme de gestion des matières nucléaires et des garanties.
- Programme de protection contre l'incendie.
- Programme d'assurance de la qualité.
- Rendement des employés.
- Transport des marchandises dangereuses.

Les programmes ci-dessus seront mis en œuvre durant toutes les phases du projet d'IGDPS. Les sections qui suivent décrivent brièvement chaque programme.

3.5.2.1 Programme de radioprotection

Le Programme de radioprotection des LNC est conçu et mis en œuvre pour permettre aux LNC de respecter, voire de dépasser, les niveaux de sûreté en matière de rayonnement exigés par la réglementation applicable en vertu de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* et par la politique sur la santé et la sécurité des LNC.

Les principaux objectifs du Programme de radioprotection des LNC sont les suivants :

- S'assurer que les doses sont inférieures aux limites imposées par la réglementation.

- Limiter les doses que reçoivent les employés et la population au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre, compte tenu des facteurs sociaux et économiques applicables (principe ALARA).
- Prévenir les effets non stochastiques (déterministes) nocifs sur la santé des employés et de la population en raison de l'utilisation de produits radioactifs par les LNC. Dans toutes les installations des LCR, ces objectifs sont atteints grâce à la conception des installations, à la formation du personnel, aux procédures administratives de contrôle de l'exposition, aux exigences de contrôle de la contamination et aux activités de planification et de supervision des travaux. Une combinaison de seuils d'intervention et d'outils de gestion des doses sert à maintenir les doses de rayonnement reçues par les employés en-deçà des limites imposées par la réglementation et conformément au principe ALARA.

Le programme ALARA des LNC tient compte du guide d'application de la réglementation de la CCSN à l'égard du principe ALARA (CCSN, 2004) dans la conception de l'IGDPS. Ce programme sert à planifier et à contrôler les travaux radiologiques et comprend des lignes directrices et des procédures applicables au lancement, à l'analyse, à la planification, à l'ordonnancement, à l'exécution et à l'achèvement des travaux radiologiques de manière à maintenir au niveau ALARA les expositions au rayonnement et les risques d'exposition imprévue. Toutes les nouvelles activités et les activités non courantes (les activités qui introduisent des éléments radiologiques, des dangers ou des motifs de préoccupation nouveaux ou inhabituels) doivent être analysées dans le cadre du processus d'examen selon le principe ALARA.

Dans le cadre de la conception du projet d'IGPDS, le principe ALARA sera respecté grâce à la mise en œuvre de mesures de zonage et de contrôle de l'accès, à la séparation de l'équipement industriel, à l'installation de systèmes d'alarme de radioactivité, à la formation des opérateurs et à l'application de procédures approuvées. L'inspection périodique et la maintenance préventive de l'équipement permettront aussi de limiter les émissions et, donc, les doses reçues par le personnel d'exploitation. Ce principe s'appliquera à tout le cycle de vie de l'IGDPS, de la conception au déclassement.

3.5.2.2 Programme de protection de l'environnement

Le Programme de protection de l'environnement des LNC permet de respecter la réglementation applicable en matière d'environnement ainsi que les exigences de principe adoptées par les LNC. Le programme est certifié en vertu de la norme ISO 14001 et il est conçu pour garantir la protection de l'environnement et de la population en lien avec les activités des LNC. Il intègre les principaux éléments suivants de la norme ISO 14001 applicable au système de gestion de l'environnement :

Planification

- Circonscrire les aspects environnementaux associés aux activités des LNC et en déterminer l'importance.
- Fixer des buts concrets et des objectifs en matière environnementale.
- Dresser des plans et/ou des programmes aptes à concrétiser les buts et objectifs.

Mise en œuvre et exploitation

- Définir et documenter les rôles et responsabilités de chacun.
- Établir et entretenir des mécanismes de contrôle opérationnel sur les aspects environnementaux.

Vérification et mesures correctives

- Surveiller le bilan environnemental et la conformité.
- Appliquer des procédures en cas de non-conformité et des mesures préventives et correctives.

Examen de la gestion

- Examen périodique des activités de gestion des LNC pour s'assurer que le système de gestion de l'environnement reste adapté, suffisant et efficace.

Les LNC appliquent un PGE exhaustif au site des LCR. Le programme est géré dans le cadre du Programme de protection de l'environnement des LNC et vise les principaux objectifs suivants :

- Évaluer le niveau de risque pour la santé et la sécurité des personnes, ainsi que les effets biologiques potentiels des contaminants préoccupants provenant des installations sur l'environnement.
- Démontrer la conformité aux limites prescrites applicables à la concentration et/ou à l'intensité des contaminants et des facteurs de perturbation physique dans l'environnement ou à leur effet sur l'environnement.
- Vérifier, indépendamment de la surveillance des effluents, l'efficacité du contrôle des contaminants et des effluents et fournir à la population l'assurance que le contrôle des contaminants et des effluents est efficace.
- Signaler les conditions inhabituelles ou imprévues qui pourraient nécessiter des mesures correctives ou une surveillance supplémentaire.
- Vérifier les prévisions faites dans le cadre de l'évaluation des risques environnementaux, du modèle de limite de rejet dérivée et/ou des évaluations environnementales, raffiner les modèles utilisés et réduire le degré d'incertitude associée aux prévisions faites dans le cadre de ces évaluations et modèles.

Le PGE permettra de fournir les données nécessaires aux programmes d'assainissement du site, aux activités d'exploitation du site ou de prévoir les étapes suivantes du cycle de vie du site (p. ex., le déclassement). Il permettra également de fournir des ressources et des données utiles lors des interventions en cas d'accident ou de perturbation et lors du rétablissement faisant suite à ce genre d'incident. Il servira enfin à attester la diligence raisonnable et à répondre aux préoccupations des parties prenantes. La conception du PGE tient compte des installations et des procédés industriels utilisés sur le site des LCR, des émissions réelles antérieures et actuelles du site, des voies de contamination par lesquelles des groupes critiques sont exposés à des doses de rayonnement, ainsi que de diverses considérations d'ordre scientifique, historique et public. Le PGE du site des LCR sera élargi pour englober les zones de surveillance et d'échantillonnage prévus pour l'IGDPS.

Le Plan de protection de l'environnement (PPE) du projet d'IGDPS établira les lignes directrices garantissant une gestion sûre et écologique pendant la construction de l'installation. Pour la phase d'exploitation, le plan établira les lignes directrices qui permettront de prévenir la dispersion inacceptable de matières radioactives et non radioactives par les voies de contamination environnementales et prévoira des mécanismes de détection précoce des rejets de radioactivité, ainsi qu'une surveillance des émissions radioactives et non radioactives. Le plan fournira également de l'information sur la façon dont les comportements à long terme des déchets sont évalués en lien avec la protection de l'environnement.

3.5.2.3 Programme de gestion des déchets

Le Programme de gestion des déchets énonce les exigences et les processus propres à garantir que les activités des LNC en matière de planification de gestion, de manipulation, de traitement, de transport, d'entreposage et d'évacuation des déchets sont conformes à la réglementation et aux conditions de permis applicables, et à protéger les travailleurs, la population et l'environnement. Le programme intégrera les exigences imposées aux producteurs de déchets et aux responsables des activités de gestion des déchets. Le Plan de gestion des déchets des LCR prévoit un inventaire des déchets et la définition des caractéristiques des déchets (déchets radiologiques et déchets non radiologiques dangereux), les exigences en matière de séparation, d'emballage et de transfert des déchets, et le plan d'entreposage ou d'évacuation des déchets. Le plan dressé pour le projet d'IGDPS comprendra le plan de gestion des déchets produits durant la construction, l'exploitation et le déclassement de l'IGDPS, conformément aux exigences des LCR en matière de gestion des déchets.

3.5.2.4 Programme de santé et de sécurité au travail

Le Programme de santé et de sécurité au travail des LNC est conçu pour garantir la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs et de la population en lien avec les activités des LNC. Les LNC et leurs entrepreneurs devront respecter toutes les exigences législatives applicables en matière de santé et de sécurité. Les LNC attendent des entrepreneurs et de leurs sous-traitants qu'ils maintiennent un niveau de sécurité équivalent à celui des employés des LNC durant les travaux sur le site.

Toutes les activités liées à la construction de l'IGDPS devront être conformes au plan de santé, de sécurité et de protection de l'environnement approuvé par l'entrepreneur, lequel devra respecter les dispositions de la *Loi sur la santé et la sécurité au travail*. Un processus intégré de contrôle du travail pour tous les travaux non courants comportant des risques potentiels pour la santé et la sécurité permettra de s'assurer que les dangers sont évalués et que les mesures de protection qui conviennent sont prises.

3.5.2.5 Programme de protection civile

Le Programme de protection civile comprend des éléments de planification et d'intervention qui permettent de s'assurer que des mesures sont prévues pour contrôler et atténuer les conséquences d'une situation d'urgence (qu'elle soit liée à un incident nucléaire/radiologique ou à un incident ordinaire), aussi bien sur le site qu'à l'extérieur. Conformément au Plan d'intervention en cas d'urgence nucléaire de l'Ontario, le programme prévoit une infrastructure, du personnel d'intervention désigné et d'autres ressources, ainsi que des exercices périodiques visant à tester et à attester la préparation aux situations d'urgence. Le Programme de protection civile intègre les directives énoncées dans le REGDOC-2.10.1 de la CCSN, intitulé *Préparation et intervention relatives aux urgences nucléaires (CCSN, 2016*).

3.5.2.6 Programme de sûreté-criticité nucléaire

Le Programme de sûreté-criticité vise à prévenir les accidents de criticité grâce à une conception, une analyse, une exploitation et un déclassement prudents des installations où sont manipulées des matières fissiles. Le programme s'applique aux activités incluant l'utilisation, le traitement, le transfert, l'entreposage et l'évacuation de matières fissiles. Il exige que des analyses de sûreté de la criticité soient réalisées pour prévoir une marge de sûreté suffisante. Il tient également compte des recommandations et des directives énoncées dans le Plan fédéral en cas d'urgence nucléaire (Santé Canada, 2014).

3.5.2.7 Programme de sécurité matérielle

Le Programme de sécurité matérielle vise à assurer le maintien constant de la sécurité du site des LCR, conformément à la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires et* à la politique du gouvernement fédéral en matière de sécurité. Il garantit la protection matérielle contre l'accès non autorisé et les dommages volontaires causés aux installations nucléaires, aux installations non nucléaires et à certaines matières nucléaires qui sont utilisées, traitées, entreposées ou conservées par les LNC sur le site.

3.5.2.8 Programme de gestion des matières nucléaires et des garanties

Le Programme de gestion des matières nucléaires et des garanties permet de gérer et de protéger les matières nucléaires confiées aux LNC, conformément aux lois et normes applicables. Il garantit que les activités des LNC aux LCR respectent les engagements pris par le Canada en vertu du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires.

3.5.2.9 Programme de protection contre l'incendie

Le Programme de protection contre l'incendie permet l'exécution d'un programme de protection conforme offrant le niveau maximum de sécurité incendie et de sécurité des personnes à tous les employés des LNC et à leurs installations. Il a notamment pour objet de prévenir les pertes imputables aux incendies, d'assurer une gestion responsable de la protection contre les incendies, d'attester la conformité aux codes et normes applicables en matière de protection contre les incendies et de fournir des installations fiables sur le plan de la protection contre les incendies. Il fournit des services comme l'élaboration de méthodes de prévention des incendies et des inspections de sécurité incendie. Des analyses des risques d'incendie, des examens de la conformité aux codes et des vérifications de la protection contre les incendies sont également effectués dans le cadre du programme.

3.5.2.10 Programme d'assurance qualité

Le programme d'assurance qualité permet aux LNC d'assurer la livraison efficace et efficiente de produits, conformément aux exigences de règlements et lois et applicables, en fournissant des services de qualité. Les services offerts sont les suivants :

- Affectation de représentants de l'assurance qualité (RAQ) pour appuyer les activités opérationnelles et les projets tout au long de leur cycle de vie.
- Évaluation et surveillance permanente des programmes d'assurance qualité des fournisseurs actuels ou éventuels.
- Affectation de personnel, distinct de l'organisme d'exécution, pour effectuer des inspections et des vérifications indépendantes selon le code ou la norme de qualité applicable.
- Instauration de divers programmes de qualité comme un programme de calibrage, des systèmes électroniques programmables en temps réel, un programme de logiciels analytiques, scientifiques et conceptuels, un Programme de repérage des articles contrefaits, frauduleux et suspects ou un programme d'exclusion des matières étrangères.
- Planification et exécution de vérifications de la qualité pour s'assurer que les normes de l'industrie applicables au système de gestion des LNC sont respectées. De plus, le groupe responsable fait également office de point de contact pour les audits/évaluations de 2^{e}/3^{e} partie par des organismes de certification ou d'agrément et par des clients.

Les LNC s'engagent à exécuter toutes leurs opérations de manière sécuritaire et responsable, conformément à leur système de gestion.

3.5.2.11 Rendement humain

Le Programme de rendement humain aide tous les employés à prévoir, à gérer et à surveiller les effets de la variabilité de leur rendement sur les résultats organisationnels. Il appuie la mise en œuvre et la promotion de la politique de sûreté nucléaire des LNC et des caractéristiques d'une saine culture de la sûreté nucléaire selon l'*Institute of Nuclear Power Operations* (INPO, 2013). Les principes directeurs du Programme de rendement humain sont les suivants :

- Les valeurs organisationnelles influencent les comportements individuels.
- Le rendement dépend du renforcement et de la motivation personnelle.
- Les gens sont faillibles, et même les meilleurs font des erreurs.
- Les sources d'erreurs probables sont prévisibles et évitables seulement si elles sont reconnues.

Les objectifs du Programme de rendement humain sont les suivants :

- Améliorer la compréhension de l'effet du rendement humain sur les taux d'occurrence d'événements indésirables.
- Aider la direction à réduire la fréquence et la gravité des événements indésirables découlant d'erreurs humaines.
- Aider les employés à reconnaître les sources d'erreurs probables et à appliquer des mesures pour réduire la probabilité d'événements indésirables importants.
- Satisfaire aux exigences d'autorisation en matière de rendement humain et aider les LNC à instaurer et à maintenir une saine culture de la sûreté nucléaire.
- Accroître l'engagement de toute la hiérarchie pour promouvoir l'intériorisation des principes de rendement humain.

Les employés reçoivent la formation qui convient sur l'application des principes de rendement humain dans le cadre du cours sur les principes fondamentaux du rendement humain, qui est un cours obligatoire et offert dans le cadre de l'orientation des nouveaux employés.

3.5.2.12 Transport des marchandises dangereuses

Le Programme de transport des marchandises dangereuses fournit un cadre opérationnel au transport sécuritaire des marchandises dangereuses en respectant les lois et règlements, et les politiques et procédures applicables de l'entreprise. Il permet une application efficace, uniforme et exhaustive des normes internationales. Il s'applique à tous les modes de transport et à tous les endroits où les LNC assument une responsabilité d'expéditeur (consignateur), de destinataire (consignataire), de transporteur ou de propriétaire à part entière de matières dangereuses hors site. Sont des matières dangereuses les explosifs, les gaz, les liquides inflammables, les solides inflammables, les matières oxydantes et les peroxydes organiques, les matières toxiques et infectieuses, les matières radioactives, les matières corrosives et autres.

Page intentionnellement laissée vierge

4.0 CONSULTATION DE LA POPULATION GÉNÉRALE ET DES PARTIES PRENANTES

La consultation de la population et des Autochtones est un élément essentiel du processus d'évaluation environnementale et reflète la responsabilité sociale des Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC).
La consultation des Autochtones concernant l'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) destinée au stockage des déchets radioactifs solides de faible activité aux Laboratoires de Chalk River (LCR) (« projet d'IGDPS ») est abordée à la section 6.2 de l'étude d'impact environnemental (EIE). La section 4.0 résume les initiatives que les LNC ont menées ou entendent mener pour consulter la population et les parties prenantes en traitant notamment de la documentation des réunions, des documents de présentation, des sujets de discussion et des résultats, ainsi que des ententes applicables. Ces activités visent à répondre aux exigences de consultation de la population en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* et de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires.* Cette section décrit les activités et les événements de consultation de la population et des parties prenantes passés, en cours et proposés, conformément aux Lignes directrices génériques sur l'EIE élaborées par la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN, 2016), qui énoncent ce qui suit :

> L'EIE devra décrire les activités de participation en cours et proposées, passées ou à venir, relatives au projet, le cas échéant. Il décrira les efforts déployés pour diffuser les renseignements sur le projet ainsi que les renseignements et les documents qui ont été distribués au cours du processus de consultation publique. L'EIE devra indiquer les méthodes utilisées et l'endroit où les consultations ont eu lieu, les personnes et organismes consultés, les questions soulevées et la mesure dans laquelle cette information a été incluse dans la conception du projet ainsi que dans l'EIE. L'EIE décrira de façon sommaire les principaux enjeux soulevés en lien avec le projet et ses effets environnementaux potentiels, ainsi que toutes les questions en suspens et les façons de les régler.

De plus, les documents d'orientation de la CCSN et de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale exigent que les sujets suivants soient inclus dans le cadre des activités de consultation de la population :

- Renseignements actuels sur le projet (section 2.3 de la CCSN, 2016).
- Solutions de rechange (l'Agence, 2015).
- Composantes valorisées (CV; section 5.2.1 de la CCSN en 2016).
- Limites spatiotemporelles (section 5.2.2 de la CCSN, 2016).
- Programme de surveillance de suivi (section 12 de la CCSN, 2016).

La présente section résume les activités de consultation de la population entreprises pour le projet d'IGDPS qui répondent aux exigences susmentionnées.

4.1 Objectifs de la consultation

Les LNC sont tenus de veiller à ce que l'information sur le projet d'IGDPS soit mise à la disposition des collectivités locales et d'accueil et des groupes de parties prenantes au moyen de divers mécanismes pour en assurer l'accessibilité. Des activités de communication sont donc organisées conformément à cette exigence; les objectifs de consultation des LNC sont les suivants :

1) Établir et maintenir des voies de communication bidirectionnelles entre les LNC et les collectivités hôtes et groupes de parties prenantes; déterminer les meilleures méthodes de communication de l'information sur le projet d'IGDPS et faciliter la contribution aux moments appropriés dans le calendrier du projet d'IGDPS, afin que la rétroaction des parties prenantes puisse être intégrée à la planification et à la conception du projet, le cas échéant.

2) Élaborer des produits d'information et de communication utiles et conviviaux destinés aux communautés d'accueil et aux parties prenantes, en veillant à ce que l'information sur les activités du projet d'IGDPS soit accessible et à jour.

3) Démontrer l'engagement et l'approche à long terme des LNC en matière de gestion sécuritaire et responsable des déchets radioactifs et des activités de déclassement au profit des générations futures.

4) Informer et sensibiliser les collectivités hôtes et les parties prenantes au sujet du déclassement nucléaire, de l'assainissement de l'environnement et de la gestion des déchets radioactifs.

5) Satisfaire toutes les exigences réglementaires en matière de communications et de consultation.

Les LNC ont utilisé diverses méthodes et activités pour atteindre les objectifs énoncés.

Les LNC ont produit trois rapports sur la consultation des parties prenantes représentant les diverses périodes que le projet d'IGDPS a prises en compte (Documents d'appui technique sur la consultation des parties prenantes [DAT] 1, 2, 3; LNC, 2017a, b, 2019a). Ces DAT décrivent en détail les méthodes et les activités de consultation par lesquelles les objectifs de consultation décrits ci-dessus ont été atteints. Ces méthodes et activités ont fourni une rétroaction précieuse à inclure dans le projet d'IGDPS, comme il en est question à la section 4.3. Leur identification respective et leur période d'applicabilité sont définies ci-dessous.

1) Rapport d'activités des intervenants pour l'évaluation environnementale – Projets d'IGDPS et de fermeture du réacteur NPD, mars 2017 (août à décembre 2016) (LNC, 2017a).

2) Rapport sur les activités des intervenants - Installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS), novembre 2017 (janvier à juillet 2017) (LNC, 2017b).

3) Rapport d'engagement des parties prenantes - Installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS), octobre 2019 (août 2017 à juin 2019) (LNC, 2019a).

4.1.1 Évaluation

Les objectifs de consultation analysés à la section 4.1 ci-dessus servent à mesurer l'efficacité des communications et l'évolution de la stratégie de communication associée au projet d'IGDPS. Au cours des rencontres et activités, les LNC évaluent plusieurs indicateurs de consultation, dont le degré de satisfaction des participants, la représentativité de l'auditoire, le degré de participation des PME, le degré de compréhension du projet d'IGDPS par les participants, l'évolution de la compréhension du projet par la collectivité, et les enjeux des parties prenantes.

Grâce à des moyens de communications et de consultation souples et variés, les LNC ont pu intéresser un large auditoire (sur les plans démographique et géographique) de personnes s'intéressant au projet d'IGDPS. En permettant un dialogue ouvert et en intégrant ces mécanismes de consultation dans la planification du projet, les LNC sont en mesure de s'adapter et de répondre à l'évolution des besoins d'information des parties prenantes. L'auto-évaluation régulière des responsables du projet d'IGDPS à l'égard de leurs activités de consultation de la population et l'analyse de la rétroaction permettront aux LNC d'évaluer systématiquement l'efficacité de leurs activités de consultation.

Les LNC ont résumé l'évaluation du programme de communication du projet d'IGDPS en fonction de chacun des objectifs à la section 4.1.

Objectif 1 : Établir et maintenir des voies de communication bidirectionnelles entre les LNC et les collectivités hôtes et groupes de parties prenantes, déterminer les meilleures méthodes de communication de l'information sur le projet et faciliter la contribution aux moments appropriés dans le calendrier du projet d'IGDPS.

Les LNC ont ouvert et entretenu un nombre croissant de voies de communication avec les collectivités hôtes et les groupes de parties prenantes.

Comme ce sont les LNC qui ont ouvert le dialogue sur le projet d'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) à l'occasion d'une réunion du Conseil de gérance de l'environnement (CGE) en octobre 2015, ils ont adapté et amélioré les mesures de communication pour fournir de l'information sur le projet et faciliter la rétroaction.

Les deux premières mesures ont consisté à présenter des bilans réguliers aux réunions du CGE et à organiser des séances d'information publique dans les collectivités locales.

Des bilans ont été présentés au CGE à chacune des trois réunions annuelles du Conseil depuis quatre ans.

Compte tenu de la rétroaction de la population, les séances d'information publiques organisées au départ, en 2016, dans sept collectivités locales ont été élargies à deux autres collectivités, à savoir Arnprior et L'Isle-aux-Allumettes (Chapeau).

Enfin, le mode d'information publique a évolué en 2018 pour prendre la forme d'un webinaire en ligne, organisé tous les trois mois. Cette adaptation a été fonction de l'intérêt soutenu des parties qui souhaitaient obtenir plus d'information en français au Québec et dans la région d'Ottawa-Gatineau. Le webinaire en ligne est un moyen nouveau de garantir que les parties prenantes de zones très diverses aient accès à de l'information en français et en anglais.

D'autres commentaires sur les mesures de consultation ont révélé qu'il fallait créer des voies de communication permanentes avec la collectivité locale des spécialistes scientifiques. Les LNC ont donc organisé des petits-déjeuners-causeries bimensuels à Deep River et, plus récemment, à Pembroke également.

Les CNL coordonnent également un groupe de réflexion sur les rejets d'effluents pour évaluer le plan du projet.

Les LNC ont commencé à offrir des rencontres individuelles à des parties prenantes, avec traduction simultanée au besoin.

Les commentaires qui ont servi à améliorer ces mesures ont été obtenus dans le cadre de la rétroaction sur la version provisoire de l'EIE et à la suite de réactions communiquées directement au moyen de sondage, de messages par courriel et de formulaires en ligne.

Des formulaires de rétroaction ont été fournis sous forme imprimée et en ligne, tandis que les messages par courriel sont un moyen couramment employé par les parties prenantes pour donner leur avis sur le projet d'IGDPS. Les commentaires continuent d'affluer par courriel (les LNC ont une liste de distribution pour communiquer de l'information sur le projet, sur les échéances et sur les activités), sur les réseaux sociaux, dans les médias, par téléphone, par le biais du CGE et de la société de développement économique de la vallée de l'Outaouais, dans le cadre de réunions du conseil et de réunions avec des clubs sociaux, et à l'occasion de réunions publiques.

Les LNC continuent de recevoir des commentaires et d'en faire le suivi et l'évaluation pour planifier ses activités à venir.

Objectif 2 : Élaborer des produits d'information et de communication utiles et conviviaux destinés aux collectivités hôtes et aux parties prenantes, en veillant à ce que l'information sur les activités du projet soit accessible et à jour.

Les LNC ont élaboré divers produits de communication simples, conviviaux, accessibles et utiles pour un large auditoire dans les deux langues officielles.

La première présentation infographique du projet d'IGDPS en est un exemple. Elle a été mise en ligne en 2017 et reste l'un des contenus le plus téléchargé au sujet du projet, après la version provisoire de l'EIE. Ce produit a été élaboré parce que la population avait fait savoir que les communications concernant le projet d'IGDPS étaient trop techniques. La présentation infographique a permis de simplifier l'aperçu du projet d'IGDPS.

Compte tenu de la popularité de cette présentation, les LNC ont produit d'autres infographies pour faciliter la compréhension du projet.

Les vidéos ont aussi été des moyens de communication conviviaux et accessibles très importants. Des webinaires ont été mis en ligne sur YouTube. Les LNC ont créé trois vidéos sur les thèmes le plus souvent abordés par la population, dont une sur ce que deviennent les effluents aquatiques. Pour déterminer si la vidéo sur la gestion de l'eau à l'IGDPS était accessible, les LNC l'ont montrée au CGE, qui a servi de groupe de réflexion pour en évaluer l'utilité et la convivialité.

Autre innovation, les LNC ont fourni de l'information sur le projet d'IGDPS au moyen de modèles physiques. Ils ont créé trois modèles distincts pour aider les parties prenantes à comprendre le projet. En 2017, des modèles à l'échelle représentant le revêtement de base et la couverture du MCA ont été présentés au cours de séances d'information publiques, de réunions publiques et de la journée portes ouvertes des LNC. Un troisième modèle, représentant l'installation proposée en 3D, a fait une « tournée » dans les collectivités locales et placé en résidence dans les bureaux municipaux de Deep River, de Laurentian Hills et de Petawawa, où la population a pu voir concrètement de quoi aurait l'air l'installation.

Pour répondre aux commentaires relatifs à l'accessibilité, des dépôts fonctionnels de documents ont été créés : des exemplaires de l'EIE ont été déposés aux bibliothèques locales et aux bureaux municipaux.

Le contenu en ligne a également été mis à jour et systématiquement rafraîchi et réorganisé, tout en conservant le contenu antérieur pour garantir une parfaite transparence à l'égard des parties prenantes. Les LNC répondent toujours aux commentaires concernant le contenu en ligne. Selon un commentaire communiqué au début du projet d'IGDPS, les affiches utilisées dans les séances d'information publiques devraient être accessibles en ligne. Toutes ces affiches sont désormais sur le site Web externe des LNC.

Pour que l'information soit facile à comprendre et conviviale, les LNC appliquent également des normes de communication internes et externes. Les produits de communication comme les présentations sont conformes aux directives des LNC sur l'image de marque. Les activités de communication font l'objet d'un audit annuel dans le cadre de la certification ISO 14001 du programme de protection de l'environnement des LNC.

Objectif 3 : Démontrer l'engagement et l'approche à long terme des LNC en matière de réduction efficace et rentable du passif nucléaire du Canada.

Pour confirmer l'engagement et l'approche à long terme des LNC en matière de réduction efficace et rentable du passif nucléaire du Canada dans le cadre du projet d'IGDPS, les LNC se sont appliqués à raffiner ses messages.

Les LNC ont donc pris des mesures pour expliquer pourquoi on a besoin de l'IGDPS et en quoi elle fait partie des moyens de réduire de façon sécuritaire le passif nucléaire du Canada. Certains messages portaient donc sur le lien entre, d'une part, la revitalisation du site des Laboratoires de Chalk River et, d'autre part, l'assainissement du site et la réalisation du projet d'IGDPS.

Dans le cadre du projet d'IGDPS, les LNC ont fourni plus d'information sur les pratiques actuelles de gestion des déchets et sur les activités prévues (p. ex., sur la stratégie de gestion intégrée des déchets) que jamais auparavant aux collectivités et aux groupes de parties prenantes.

L'information sur les pratiques d'entreposage et de gestion des déchets a été intégrée aux présentations, aux affiches et au contenu en ligne concernant le projet d'IGDPS.

Des visites ont été organisées pour la population, les élus et les médias sur le futur site du projet d'IGDPS et dans les zones de gestion des déchets historiques pour expliquer que l'IGDPS sera un moyen d'assainir les zones touchées sur le site des LCR.

Objectif 4 : Informer et sensibiliser les collectivités hôtes et les parties prenantes au sujet du déclassement nucléaire, de l'assainissement de l'environnement et de la gestion des déchets radioactifs.

Aussi bien sur le plan général que sur le plan technique, les LNC ont pris des mesures pour informer et sensibiliser les collectivités hôtes et les parties prenantes concernant l'assainissement de l'environnement et la gestion des déchets radioactifs.

Des présentations ont plus particulièrement été offertes à des groupes de parties prenantes pour fournir des détails sur les pratiques actuelles de gestion des déchets aux LNC ainsi que de l'information sur les types de déchets qui seraient stockés dans l'IGDPS.

Une infographie produite par les LNC (disponible en ligne) répond également aux questions relatives aux types de déchets destinés à l'IGDPS proposée.

Les LNC ont également communiqué de l'information sur les effets précis de l'IGDPS sur la population du point de vue des doses radioactives. Une représentation graphique conviviale des doses maximales a été fournie dans des présentations destinées à des groupes de parties prenantes et dans d'autres produits de communication.

Certains commentaires de la population sur le projet d'IGDPS ont fait comprendre que les communications et l'information devaient être suffisamment simples et claires pour être comprises par des auditoires non avertis sur le plan technique. Les LNC se sont efforcés de rendre le vocabulaire et les instruments de communication aussi accessibles que possible. Par exemple, l'utilisation de vidéos et d'infographie a permis de faire comprendre plus largement le projet d'IGDPS.

Les LNC ont par ailleurs communiqué de l'information à un large auditoire dans le cadre de réunions et d'activités publiques annuelles. Les LNC participent régulièrement à des événements comme le DownTown Connect à Pembroke et au Petawawa Showcase, qui est le Salon de l'habitation le plus important de la vallée de l'Outaouais.

Les élèves d'écoles secondaires locales ont la possibilité d'être renseignés sur les pratiques de gestion des déchets aux LNC et de comprendre comment le projet d'IGDPS s'inscrit dans les plans à long terme en participant à la Journée Invitons nos jeunes au travail, organisée tous les ans aux Laboratoires de Chalk River. Les événements publics annuels permettent aux LNC d'envoyer régulièrement des représentants donner de l'information à jour sur le projet d'IGDPS et d'utiliser des produits de communication comme les modèles linéaires et en 3D du revêtement de base et de la couverture du MCA.

La rétroaction de la population a révélé un intérêt marqué pour la publication d'information technique et scientifique relative au projet d'IGDPS.

À cet égard, les LNC ont notamment fait appel à l'expertise de tierces parties pour fournir de l'information sur le projet d'IGDPS. M. Kerry Rowe, de l'Université Queen's, a été invité à parler des tests effectués dans son laboratoire sur les matériaux qui seront employés dans la fabrication des couches de revêtement. Il a fait une présentation à l'occasion d'un petit-déjeuner-causerie bimensuel organisé à Deep River. Une vidéo de M. Rowe analysant le projet d'IGDPS a également été mise en ligne sur la page Web de l'IGDPS et sur la chaîne YouTube des LNC.

Objectif 5 : Satisfaire toutes les exigences réglementaires en matière de communications et de consultation.

Les LNC ont assujetti leur stratégie de consultation des parties prenantes aux exigences de la réglementation.

Les LNC ont commencé à consulter les parties prenantes pour appuyer le projet d'IGDPS en octobre 2015, lorsque leurs dirigeants ont présenté le projet d'IGDPS à la dernière réunion du CGE cette année-là. À la fin de 2016, les activités de consultation étaient pleinement engagées. Pendant plus de quatre ans, les LNC ont conçu ces activités à partir des exigences du document d'application de la règlementation intitulé L'information et la divulgation publiques (REGDOC-3.2.1) et d'autres directives de la CCSN, comme les Lignes directrices pour la préparation d'une étude d'impact environnemental. Les objectifs du programme de consultation des parties prenantes des LNC, indiqués dans le rapport de consultation des parties prenantes au sujet de l'installation de gestion des déchets près de la surface (LNC, 2019a), sont déterminés à la fois par le REGDOC-3.2.1 et par le programme d'information et de divulgation publiques des LNC (LNC, 2020).

4.2 Méthodes et activités de consultation

Les activités de consultation ont commencé le 29 octobre 2015 avec l'introduction des plans à court et à long terme des LNC, y compris une introduction de haut niveau au projet d'IGDPS, au Conseil de gérance de l'environnement des LNC (CGE; section 4.2.1.1). Cette section décrit en détail les méthodes et les activités de consultation propres au projet, à savoir :

- Présentations à diverses parties prenantes (membres de la population, du secteur privé, représentants élus et employés).
- Publication et mise à jour du contenu des pages Web propres au projet.
- Affichage et publication de fiches d'information propres au projet.
- Publication et distribution du bulletin communautaire *Contact*.
- Visites du site du projet d'IGDPS.
- Séances d'information publiques sur le projet.
- Séances d'information sur le projet à l'intention des employés.
- Publication et distribution du bulletin interne *Voyageur* des LNC.
- Participation à des événements publics.
- Plus grande transparence vis-à-vis des membres des médias manifestant leur intérêt – accueil de journalistes sur place pour des entrevues et des présentations sur le projet d'IGDPS (c.-à-d. l'émission Découvertes de Radio-Canada, la Presse Canadienne, des étudiants à la maîtrise en journalisme de Carleton).
- « Détection et correction » des relations avec les médias (c.-à-d. envoi de lettres à la rédaction visant à corriger des déclarations inexactes dans des articles, à diffuser de l'information factuelle).
- Utilisation accrue des médias sociaux, y compris les webinaires, affichage de vidéos propres au projet sur YouTube.
- Organisation de campagnes de publicité à l'appui des séances d'information publiques (en ligne, intranet, journaux, encart publicitaire, message d'intérêt public à la radio, médias sociaux, publicité payée sur Facebook).
- Distribution de fiches d'information et de commentaires aux bureaux municipaux locaux de l'Ontario et du Québec pour qu'ils servent de dépôt d'information et qu'ils soient en mesure de recueillir les rétroactions de la population.
- Envoi de courriels aux parties prenantes, y compris des avis sur l'ébauche de présentation de l'EIE et des réponses aux questions soumises.

Les documents du projet ont été préparés et distribués en français et en anglais. Les sous-sections suivantes décrivent les méthodes et les activités de consultation particulières déjà entreprises pour le projet d'IGDPS jusqu'au 20 juin 2019. Les activités de consultation se poursuivront dans le cadre du processus d'évaluation environnemental. L'EIE définitive ou le document à l'intention des commissaires (préparé pour appuyer l'audience de la Commission) comprendra une mise à jour sur les activités de consultation de la population et la rétroaction.

4.2.1 Présentations / Visites de site

Les LNC utilisent des présentations sur le projet d'IGDPS pour informer et sensibiliser les parties prenantes. Ces présentations ont déclenché des discussions qui aident à guider le projet d'IGDPS tout au long du processus réglementaire.

Dans le cadre de son Programme d'information publique (LNC, 2019b), les LNC accueillent périodiquement des parties prenantes sur le site du projet d'IGDPS. Ces visites permettent aux LNC et aux parties prenantes d'échanger de l'information et de dialoguer ouvertement au sujet du projet d'IGDPS. Elles sont l'un des nombreux moyens de consulter les parties prenantes.

4.2.1.1 Réunion du Conseil de gérance de l'environnement - octobre 2015

Établi en 2006, le CGE se réunit trois fois par année dans le but d'établir des relations de travail et de créer des occasions de dialogue ouvert entre divers groupes intéressés, les collectivités locales et les LNC.
Ces conversations sont essentielles pour offrir aux LNC un large éventail de points de vue. Au cours des réunions animées de façon indépendante, les membres du CGE reçoivent de l'information sur les LNC et leurs pratiques environnementales et ils ont l'occasion de poser des questions et de discuter de l'information présentée. Un compte rendu de chaque réunion est rédigé (c.-à-d. des présentations et des engagements), et les membres sont priés de transmettre l'information sur la réunion à leurs électeurs, organismes et collectivités respectifs.

Le 29 octobre 2015, le projet d'IGDPS a été présenté pour la première fois aux membres du CGE dans le cadre d'une mise à jour sur le déclassement et la gestion des déchets. Depuis octobre 2015, le CGE reçoit des mises à jour régulières sur le projet d'IGDPS lors de réunions.

Voir le DAT 1 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017a).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux, organismes locaux voués à la protection de l'environnement et organisations non gouvernementales locales (ONG).

4.2.1.2 Réunion du Conseil de gérance de l'environnement - juin 2016

Les membres du CGE ont eu droit à une présentation d'ensemble du projet d'IGDPS, notamment sur les considérations relatives à l'évaluation des solutions de rechange et à la sélection du site. Les membres ont également visité le site proposé du projet d'IGDPS et ont eu l'occasion de poser des questions sur le projet d'IGDPS.

Voir le DAT 1 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017a).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux, organismes locaux voués à la protection de l'environnement et organisations non gouvernementales locales (ONG).

4.2.1.3 Visite du site de la World Nuclear University, juillet 2016

La World Nuclear University (WNU) est un organisme qui offre de la formation aux jeunes professionnels du domaine du nucléaire. La World Nuclear University apporte un point de vue international à ce secteur d'activité avec des participants de plus de 20 pays.

Chaque année, au cours de sa session estivale de six semaines, la World Nuclear University organise des visites des institutions nucléaires locales dans le pays hôte. En 2016, la World Nuclear University a été accueillie à Ottawa et, le 15 juillet 2016, 80 représentants et étudiants de l'industrie nucléaire ont visité les laboratoires de Chalk River (LCR) et le réacteur NPD des LNC. Les étudiants ont pu visiter le site du projet d'IGDPS où des experts en la matière ont présenté l'installation proposée. Des cartes de commentaires sur le projet d'IGDPS ont été remises aux participants afin de solliciter des commentaires de l'industrie nucléaire internationale.

Voir le DAT 1 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017a).
Partie(s) prenante(s) : secteur privé.

4.2.1.4 Visite du site par des organisations non gouvernementales - juillet 2016

L'Association canadienne du droit de l'environnement, Northwatch et l'organisme Concerned Citizens of Renfrew County représentent trois groupes s'intéressant aux activités d'évaluation environnementale du projet d'IGDPS. Northwatch et l'Association canadienne du droit de l'environnement ont également participé à la demande de commentaires de la CCSN sur la description du projet d'IGDPS et ont fourni leurs commentaires.

Le groupe a visité le site du projet d'IGDPS et a eu l'occasion de discuter de ses questions et préoccupations avec des experts en la matière.

Voir le DAT 1 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017a).
Partie(s) prenante(s) : ONG.

4.2.1.5 Journée des fournisseurs de l'Organization of Canadian Nuclear Industries - septembre 2016

Le 8 septembre 2016 s'est déroulée, sur le site des LCR, la Journée des fournisseurs de l'Organization of Canadian Nuclear Industries. Cet événement était ouvert aux membres de l'organisation et aux entreprises non-membres locales et a permis aux LNC de mobiliser des représentants de plus de 45 entreprises de la chaîne d'approvisionnement nucléaire canadienne. Durant la présentation sur les initiatives de déclassement et de gestion des déchets des LNC, les participants ont reçu de l'information sur le plan pour le projet d'IGDPS.

Voir le DAT 1 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017a).
Partie(s) prenante(s) : entreprises du secteur.

4.2.1.6 Présentation lors de la Conférence sur la gestion des déchets nucléaires, le déclassement et la restauration de l'environnement - septembre 2016

Du 11 au 14 septembre 2016 a eu lieu à Ottawa la Conférence sur la gestion des déchets nucléaires, le déclassement et la restauration de l'environnement, présentée par la Société nucléaire canadienne (SNC). À cette occasion, une présentation sur le projet d'IGDPS a permis d'informer et de sensibiliser les entreprises du secteur nucléaire et d'obtenir leur avis.

Voir le DAT 1 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017a).
Partie(s) prenante(s) : entreprises, élus locaux.

4.2.1.7 Visite du site par la Société nucléaire canadienne - septembre 2016

Un groupe de 19 participants à la Conférence de la SNC sur la gestion des déchets nucléaires, le déclassement et la restauration de l'environnement a visité le site des LCR le 15 septembre 2016. La visite du site a permis de recueillir les commentaires d'un échantillon représentatif de l'industrie nucléaire sur le projet d'IGDPS. Les participants ont également eu l'occasion de visiter le site du projet d'IGDPS.

Voir le DAT 1 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017a).
Partie(s) prenante(s) : entreprises.

4.2.1.8 Réunion du Conseil de gérance de l'environnement - octobre 2016

Le 13 octobre 2016, le CGE a été informé des résultats et des mesures d'atténuation en matière de biodiversité, des découvertes archéologiques, des types de déchets et des critères d'acceptation des déchets, des mises à jour de la conception et du calendrier du projet. À la suite de ces mises à jour, les membres ont eu l'occasion de demander des éclaircissements et d'exprimer leurs préoccupations au sujet du projet d'IGDPS.

Voir le DAT 1 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017a).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux, organismes locaux voués à la protection de l'environnement et organisations non gouvernementales locales (ONG).

4.2.1.9 Journée des entreprises de gestion des déchets près de la surface - novembre 2016

Le 8 novembre 2016, l'équipe du projet d'IGDPS a organisé une journée des entreprises à Ottawa pour présenter le projet d'IGDPS et les plans aux entreprises de construction afin qu'elles puissent mieux le comprendre et qu'elles aient un aperçu des occasions d'affaires futures dans leur domaine.

Voir le DAT 1 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017a).
Partie(s) prenante(s) : représentants du domaine de la construction

4.2.1.10 Réunion du Conseil du comté de Renfrew, présentation et visite des lieux - décembre 2016

Le 12 décembre 2016, les LNC ont reçu le Conseil du comté de Renfrew. La réunion comprenait une présentation générale des LNC, ainsi qu'une présentation axée sur le projet d'IGDPS et une visite du site. Les participants ont pu obtenir des renseignements à jour et des réponses à leurs questions.

Voir le DAT 1 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017a).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux.

4.2.1.11 Réunion avec des élus locaux et présentation - décembre 2016

Le 12 décembre 2016, les LNC ont accueilli les élus locaux pour une visite des lieux et une présentation. La réunion comprenait une présentation générale des LNC, ainsi qu'une présentation axée sur le projet d'IGDPS. Les élus locaux ont pu obtenir des renseignements à jour et des réponses à leurs questions.

Voir le DAT 1 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017a).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux.

4.2.1.12 Réunion sur le développement économique de la vallée de l'Outaouais - décembre 2016

Le Comité de développement économique de la vallée de l'Outaouais est composé de fonctionnaires des municipalités locales œuvrant au développement économique, et d'employeurs régionaux importants (p. ex., la base des Forces canadiennes de Petawawa et le Collège Algonquin). Le Comité de développement économique de la vallée de l'Outaouais tient des réunions bimensuelles pour discuter des questions et débouchés économiques dans la vallée de l'Outaouais et l'est de l'Ontario. Le 15 décembre 2016, les LNC ont organisé une réunion qui comprenait une présentation sur le projet d'IGDPS.

Voir le DAT 1 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017a).
Partie(s) prenante(s) : municipalités, entreprises.

4.2.1.13 Réunion et séance d'information sur le projet avec le député de Pontiac - décembre 2016

À la demande du député de Pontiac, les LNC ont assisté, le 21 décembre 2016, à une réunion au bureau de circonscription du député à Campbell's Bay, au Québec, durant laquelle ils ont donné de l'information au député sur le projet d'IGDPS, puis ont discuté du projet avec lui.

Voir le DAT 1 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017a).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux.

4.2.1.14 Réunion de discussion technique - janvier 2017

Une réunion pour discuter des aspects techniques du projet d'IGDPS avec d'anciens employés (anciens) et d'autres membres de la communauté scientifique locale a eu lieu le 19 janvier 2017, à Deep River, en Ontario. Cette réunion a été organisée à la demande d'un membre de la collectivité locale, qui a aidé à coordonner la discussion.

Voir le DAT 2 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017b).
Partie(s) prenante(s) : population des collectivités locales, entreprises.

4.2.1.15 Réunion avec le Conseil du comté de Renfrew et présentation - janvier 2017

Le 25 janvier 2017, des représentants des LNC ont rencontré le Conseil du comté de Renfrew. La réunion comprenait des mises à jour plus approfondies sur le projet d'IGDPS. Les LNC ont également eu l'occasion de répondre à des questions.

Voir le DAT 2 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017b).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux.

4.2.1.16 Présentation à la municipalité de Deep River - janvier 2017

Le 25 janvier 2017, des représentants des LNC ont présenté un exposé au conseil municipal de Deep River lors d'une réunion publique du conseil. La présentation générale donnait un aperçu des activités des LNC, ainsi que des mises à jour spécifiques au projet d'IGDPS. Les LNC ont également pu répondre aux questions des autorités locales et de la population.

Voir le DAT 2 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017b).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux, population des collectivités locales et hôtes.

4.2.1.17 Présentation à la Chambre de commerce Upper Ottawa Valley - janvier 2017

Le 27 janvier 2017, des représentants des LNC ont présenté un exposé à la Chambre de commerce Upper Ottawa Valley lors de l'assemblée générale annuelle de l'organisme à Pembroke, en Ontario. La présentation était constituée d'un survol des activités des LNC et de mises à jour propres au projet d'IGDPS. Les LNC ont également pu répondre aux questions du milieu des affaires local et donner de l'information sur les retombées économiques des LNC.

Voir le DAT 2 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017b).
Partie(s) prenante(s) : population des collectivités locales et hôtes.

4.2.1.18 Présentation à l'Eastern Ontario Wardens' Caucus - janvier 2017

Le 31 janvier 2017, des représentants des LNC ont assisté à la conférence de l'Association des municipalités rurales de l'Ontario. Au cours de la conférence, ils ont fait une présentation devant *l'Eastern Ontario Wardens' Caucus* durant laquelle ils ont parlé des activités des LNC, et plus particulièrement du projet d'IGDPS. Cela les a amenés à faire une autre présentation, cette fois aux Comtés unis de Prescott et Russell, en février 2017.

Voir le DAT 2 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017b).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux.

4.2.1.19 Présentation aux Comtés unis de Prescott et Russell - février 2017

Des représentants des LNC ont été invités à assister à la réunion du conseil des Comtés unis de Prescott et Russell, le 8 février 2017. Ils y ont fait une présentation durant laquelle ils ont donné un aperçu des activités des LNC, en mettant l'accent sur le projet d'IGDPS et sur le projet de fermeture du réacteur NPD.

Voir le DAT 2 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017b).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux.

4.2.1.20 Présentation à la municipalité régionale de comté de Pontiac - février 2017

Des représentants des LNC ont assisté à la réunion du Conseil municipal régional de Pontiac (*Municipalité régionale de comté* [MRC]) le 14 février 2017. Ils y ont fait une présentation durant laquelle ils ont donné un aperçu des activités des LNC, en mettant l'accent sur le projet d'IGDPS et sur le projet de fermeture du réacteur NPD.

Voir le DAT 2 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017b).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux.

4.2.1.21 Réunion du Conseil de gérance de l'environnement - mars 2017

Le 23 mars 2017 a eu lieu l'une des trois réunions annuelles du CGE. Les membres ont reçu de l'information sur les points saillants de l'ébauche de présentation de l'EIE, les progrès de la conception et les prochaines étapes, l'inventaire des déchets et les critères d'acceptation des déchets. À la suite de ces mises à jour, les membres ont eu l'occasion de demander des éclaircissements et d'exprimer leurs préoccupations au sujet du projet d'IGDPS.

Voir le DAT 2 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017b).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux, organismes locaux voués à la protection de l'environnement et organisations non gouvernementales locales (ONG).

4.2.1.22 Réunion du Conseil municipal de Sheenboro et présentation - avril 2017

Des représentants des LNC ont assisté à la réunion du conseil municipal de Sheenboro le 3 avril 2017. Ils y ont fait une présentation durant laquelle ils ont donné un aperçu des LNC, en mettant l'accent sur le projet d'IGDPS et le projet de fermeture du réacteur NPD.

Voir le DAT 2 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017b).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux, membres de la population.

4.2.1.23 Réunion du Conseil municipal de Pembroke et présentation - avril 2017

Les représentants des LNC ont assisté à la réunion du conseil municipal de Pembroke le 18 avril 2017. Ils y ont fait une présentation durant laquelle ils ont donné un aperçu des LNC, en mettant l'accent sur le projet d'IGDPS et le projet de fermeture du réacteur NPD.

Voir le DAT 2 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017b).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux, membres de la population.

4.2.1.24 Réunion du conseil municipal de Laurentian Hills - avril 2017

Des représentants des LNC ont assisté à la réunion du conseil municipal de Laurentian Hills le 19 avril 2017. Ils y ont fait une présentation durant laquelle ils ont donné un aperçu des LNC, en mettant l'accent sur le projet d'IGDPS et le projet de fermeture du réacteur NPD.

Voir le DAT 2 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017b).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux, membres de la population.

4.2.1.25 Réunion du conseil municipal d'Arnprior et présentation - avril 2017

Des représentants des LNC ont assisté à la réunion du conseil municipal d'Arnprior le 24 avril 2017. Ils y ont fait une présentation générale des LNC, en mettant l'accent sur le projet d'IGDPS.

Voir le DAT 2 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017b).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux, membres de la population.

4.2.1.26 Réunion du conseil municipal de Petawawa et présentation - mai 2017

Des représentants des LNC ont assisté à la réunion du conseil municipal de Petawawa le 1er mai 2017. Ils y ont fait une présentation générale des LNC, en mettant l'accent sur le projet d'IGDPS et sur le projet de fermeture du réacteur NPD.

Voir le DAT 2 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017b).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux, membres de la population.

4.2.1.27 Réunion du conseil municipal de L'Isle-aux-Allumettes et présentation - mai 2017

Des représentants des LNC ont assisté à la réunion du conseil municipal de L'Isle-Aux-Allumette le 2 mai 2017. Ils y ont fait une présentation générale des LNC, en mettant l'accent sur le projet d'IGDPS et sur le projet de fermeture du réacteur NPD.

Voir le DAT 2 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017b).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux, membres de la population.

4.2.1.28 Réunion du Conseil de gérance de l'environnement - juin 2017

Le 22 juin 2017, le CGE a été informé de la mise à jour du protocole administratif de la CCSN et des LNC, de l'examen des solutions de rechange, de l'analyse comparative de l'IGDPS, des activités sur le terrain en matière de biodiversité et d'archéologie et des activités de communication et de consultation. Les membres ont également assisté à une deuxième présentation détaillant les critères d'acceptation des déchets de l'IGDPS. À la suite de ces mises à jour, les membres ont eu l'occasion de demander des éclaircissements et d'exprimer leurs préoccupations au sujet du projet d'IGDPS.

Voir le DAT 2 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017b).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux, organismes locaux voués à la protection de l'environnement et organisations non gouvernementales locales (ONG).

4.2.1.29 Visite de site par le conseil de la municipalité régionale de comté de Pontiac - juillet 2017

Le 11 juillet 2017, le conseil de la MRC de Pontiac a effectué une visite du site des LCR et a assisté à une présentation sur le projet d'IGDPS. À la suite de la présentation et de la visite, les membres ont eu l'occasion de demander des éclaircissements et d'exprimer leurs préoccupations au sujet du projet d'IGDPS.

Voir le DAT 2 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017b).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux.

4.2.1.30 Réunion de la Old Fort Williams Cottagers' Association et présentation - juillet 2017

Le 15 juillet 2017, du personnel des LNC a donné une présentation sur le projet d'IGDPS aux membres de la *Old Fort Williams Cottagers' Association*. À la suite de la présentation, les membres ont eu l'occasion de demander des éclaircissements et d'exprimer leurs préoccupations au sujet du projet d'IGDPS.

Voir le DAT 2 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017b).
Partie(s) prenante(s) : membres de la population préoccupés.

4.2.1.31 Présentation à Mme Ouellette, chef du Bloc québécois et visite du site - août 2017

Le 10 août 2017, Mme Ouellette s'est rendue sur le site des LCR pour assister à une présentation d'ensemble des LNC axée sur le projet d'IGDPS et sur le projet de fermeture du réacteur NPD. Après la présentation, Mme Ouellette a visité le site et elle a eu l'occasion de demander des éclaircissements et de soulever les préoccupations du Bloc québécois à l'égard du projet d'IGDPS. Un journaliste de la Presse canadienne était également sur place et a fait un rapport sur la réunion.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : élus, médias.

4.2.1.32 Présentation à l'Agence pour l'énergie nucléaire et visite des lieux - octobre 2017

Le 3 octobre 2017, des membres du personnel de l'Agence pour l'énergie nucléaire sont venus sur le site des LCR pour assister à une présentation d'ensemble des LNC axée sur le projet d'IGDPS et le projet de fermeture du réacteur NPD. Ils ont visité le site et ont eu l'occasion de demander des éclaircissements et d'exprimer leurs préoccupations au sujet du projet d'IGDPS.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : industrie nucléaire.

4.2.1.33 Réunion du Conseil de gérance de l'environnement - octobre 2017

Le 26 octobre 2017, le CGE a reçu de l'information sur l'achèvement de la conception de l'IGDPS et du stockage des déchets de moyenne activité de l'IGDPS. Un deuxième exposé a été présenté aux membres sur les composantes valorisées proposées du projet d'IGDPS. Au cours de cette réunion, les membres ont fait une visite à pied du campus de Chalk River afin de comprendre lesquels des bâtiments seraient démolis et lesquels seraient destinés à l'IGDPS s'ils répondent aux nouveaux critères d'acceptation des déchets. À la suite de ces mises à jour, les membres ont eu l'occasion de demander des éclaircissements et d'exprimer leurs préoccupations au sujet du projet d'IGDPS.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux, peuples autochtones locaux, organismes locaux voués à la protection de l'environnement et ONG locales.

4.2.1.34 Journée Invitons nos jeunes au travail - novembre 2017

Chaque année, les LNC participent à la journée Invitons nos jeunes au travail pour les élèves de 9^{e} année afin de les initier à différentes carrières et à différents domaines de travail. Environ 80 étudiants se rendent au site des LCR. Le 1er novembre 2017, les étudiants ont eu l'occasion d'assister à une présentation sur le projet d'IGDPS et à une visite.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : employés, population générale (étudiants).

4.2.1.35 Présentation à Garde-rivière des Outaouais et visite du site - novembre 2017

Le 16 novembre 2017, Garde-rivière des Outaouais, un organisme de bienfaisance qui défend le bassin versant de la rivière des Outaouais, est venu sur le site des LCR pour une visite guidée avec des présentations sur le projet d'IGDPS. Les participants ont eu l'occasion de demander des éclaircissements et de faire part de leurs préoccupations aux experts en la matière qui étaient disponibles pour répondre à leurs questions.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : organismes locaux voués à la protection de l'environnement

4.2.1.36 Réunion de discussion technique sur l'installation de gestion des déchets près de la surface - Jour 1 - décembre 2017

Une réunion a eu lieu le 6 décembre 2017 à Deep River (Ontario) pour discuter des aspects techniques du projet d'IGDPS avec d'anciens employés (anciens) et d'autres membres de la communauté scientifique locale. Cette réunion a été organisée à la demande d'un membre de la collectivité locale, qui a aidé à coordonner la discussion.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : population touchée, entreprises, anciens employés, élus.

4.2.1.37 Réunion de discussion technique sur l'installation de gestion des déchets près de la surface - Jour 2 - décembre 2017

Une réunion a eu lieu le 14 décembre 2017 à Deep River (Ontario) pour discuter des aspects techniques du projet d'IGDPS avec d'anciens employés (anciens) et d'autres membres de la communauté scientifique locale. Cette réunion a été organisée à la demande d'un membre de la collectivité locale, qui a aidé à coordonner la discussion.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : population touchée, entreprises, anciens employés, élus.

4.2.1.38 Réunion avec le député fédéral de Hull-Aylmer Greg Fergus - février 2018

À la demande du député fédéral Fergus, du personnel du projet d'IGDPS l'a rencontré le 26 février 2018 pour discuter du projet d'IGDPS. Cela lui a permis de mieux comprendre le projet d'IGDPS et d'obtenir des éclaircissements sur les questions que ses électeurs lui avaient signalées.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : représentants du gouvernement.

4.2.1.39 Séance de discussion ouverte avec Greg Fergus, député fédéral de Hull-Aylmer - mars 2018

À la demande du député fédéral Fergus, du personnel des LNC a présenté un exposé lors d'une assemblée publique à Gatineau le 5 mars 2018. Cela a permis aux citoyens de Gatineau de mieux comprendre le projet d'IGDPS et d'obtenir des éclaircissements sur les sujets qui les préoccupaient.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019).
Partie(s) prenante(s) : représentants du gouvernement, membres de la population.

4.2.1.40 Programme Nuclear Footprints, présentation et visite des lieux - mars 2018

Dans le cadre d'un programme international, les participants se sont rendus dans différentes installations nucléaires au Canada pour en apprendre davantage sur l'industrie nucléaire canadienne. Les participants ont eu une visite et une présentation le 6 mars 2018 pour discuter du projet d'IGDPS. Le 7 mars 2018, les participants ont assisté à un petit déjeuner-causerie avec des élus locaux et des membres du personnel des LNC afin de discuter davantage des projets et d'obtenir le point de vue des dirigeants communautaires hôtes.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : entreprises internationales et élus locaux.

4.2.1.41 Visite sur place du député provincial John Yakabuski - avril 2018

Le 3 avril 2018, le député provincial Yakabuski a assisté à une réunion dans les bureaux de Deep River des LNC pour en apprendre davantage sur le projet d'IGDPS et sur le projet de fermeture du réacteur NPD. Il a eu l'occasion de s'entretenir directement avec des experts en la matière au sujet des préoccupations que ses électeurs avaient soulevées et de mieux comprendre les projets et les processus de la CCSN que les projets proposés doivent respecter.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : représentant du gouvernement.

4.2.1.42 Visite sur place du député fédéral Will Amos - avril 2018

Le député fédéral Amos s'est rendu sur le site des LCR le 4 avril 2018 pour en apprendre davantage sur le projet d'IGDPS et sur le projet de fermeture du réacteur NPD. Il a eu l'occasion de visiter le site du projet d'IGDPS et de s'entretenir directement avec des experts en la matière au sujet des préoccupations que ses électeurs avaient soulevées. Il a également pu en apprendre davantage sur les projets et sur les processus de la CCSN que les projets proposés doivent respecter.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : représentant du gouvernement.

4.2.1.43 Réunion du Conseil de gérance de l'environnement - avril 2018

Le 5 avril 2018, le CGE a reçu de l'information sur le calendrier mis à jour du projet d'IGDPS, sur l'achèvement des étapes 3 et 4 des évaluations archéologiques, sur les améliorations de la conception fondées sur la rétroaction et sur les principaux enjeux des parties prenantes concernant l'évaluation du rendement de l'IGDPS. À la suite de ces mises à jour, les membres ont eu l'occasion de demander des éclaircissements et d'exprimer leurs préoccupations au sujet du projet d'IGDPS.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux, organismes locaux voués à la protection de l'environnement et ONG locales.

4.2.1.44 Présentation au Conseil canadien des travailleurs du nucléaire (CCTN) - juin 2018

Le 19 juin 2018, des membres de la CCTN (voix collective des syndicats dans les entreprises nucléaires du Canada) ont assisté à une présentation sur le projet d'IGDPS. Par la suite, ils ont eu l'occasion de demander des éclaircissements et d'exprimer leurs préoccupations au sujet du projet d'IGDPS.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : entreprises.

4.2.1.45 Réunion du Conseil de gérance de l'environnement - juin 2018

Le 21 juin 2018, le CGE a obtenu de l'information sur les sujets d'intérêt commun relevés dans les commentaires du gouvernement fédéral et de la population sur l'ébauche d'EIE, notamment la proximité de la rivière, les critères d'acceptation des déchets, les normes internationales, la conception des installations et le suivi des programmes de surveillance. Au cours de la présentation, des membres du CGE ont abordé la nécessité de comparer l'IGDPS à des installations semblables auxquelles des plafonds ont été imposés ou qui ont été fermées depuis plus de dix ans. À la suite de ces mises à jour, les membres ont eu l'occasion de demander des éclaircissements et d'exprimer leurs préoccupations au sujet du projet d'IGDPS.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux, organismes locaux voués à la protection de l'environnement et ONG locales.

4.2.1.46 Conférence de l'Eastern Ontario Water Works Association - octobre 2018

Le 24 octobre 2018, du personnel des LNC a assisté à la conférence de l'*Eastern Ontario Water Works Association* pour présenter le projet d'IGDPS et le projet de fermeture du réacteur NPD. Les participants ont pu obtenir des renseignements sur les deux projets et ainsi mieux comprendre ce qui est proposé. Ils ont également eu l'occasion de poser des questions.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : professionnels du traitement des eaux dans les municipalités.

4.2.1.47 Réunion du Conseil de gérance de l'environnement - octobre 2018

Le 18 octobre 2018, le CGE a été informé du calendrier et de la planification du projet d'IGDPS, de la conception du transfert des effluents traités et de l'examen des considérations et des avantages du changement proposé. À la suite de ces mises à jour, les membres ont eu l'occasion de demander des éclaircissements et d'exprimer leurs préoccupations au sujet du projet d'IGDPS.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux, organismes locaux voués à la protection de l'environnement et ONG locales.

4.2.1.48 Visite d'étudiants à la maîtrise en journalisme de l'Université Carleton et présentation - novembre 2018

Le 28 novembre 2018, deux étudiants à la maîtrise en journalisme de l'Université Carleton, qui rédigeaient un article pour les médias, ont assisté à une présentation durant laquelle ils ont obtenu des renseignements généraux sur les LNC et de l'information plus détaillée sur le projet d'IGDPS et sur le projet de fermeture du NPD. Après les présentations, les étudiants ont fait une visite des lieux et ils ont eu l'occasion de demander des précisions et de soulever leurs préoccupations au sujet des projets.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : milieu universitaire (médias).

4.2.1.49 Visite de la préfète Jane Toller et d'employés de la municipalité régionale de comté de Pontiac et présentation - décembre 2018

Le 11 décembre 2018, la préfète Jane Toller et des employés de la MRC de Pontiac ont assisté à une présentation durant laquelle ils ont obtenu des renseignements généraux sur les LNC et de l'information plus détaillée sur le projet d'IGDPS et sur le projet de fermeture du NPD. Après les présentations, ils ont fait une visite des lieux et ont eu l'occasion de demander des précisions et de soulever leurs préoccupations à l'égard des projets de l'IGDPS.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux.

4.2.1.50 Journée d'information des élus des comtés de Renfrew et de Pontiac - février 2019

Le 15 février 2019, les élus locaux des comtés de Renfrew et de Pontiac ont été invités sur le site des LCR pour des mises à jour et des présentations sur les LNC, sur le projet d'IGDPS et sur le projet de fermeture du réacteur NPD. Ils ont également été invités à visiter le site des LCR. Tout au long de la journée, les fonctionnaires ont eu l'occasion de demander des précisions et de soulever leurs préoccupations au sujet des projets. Ils ont également pu poser des questions au sujet des LNC.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux.

4.2.1.51 Réunion avec les représentants du gouvernement du Québec - février 2019

Le 28 février 2019, des membres de l'équipe du projet d'IGDPS et de celle du projet de fermeture du réacteur NPD des LNC sont allés à Québec rencontrer des représentants du gouvernement du Québec pour discuter de ces projets. Tout au long de la journée, les représentants du gouvernement ont eu l'occasion de demander des éclaircissements et de soulever leurs préoccupations au sujet des projets.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : représentants du gouvernement du Québec.

4.2.1.52 Exposé et visite des lieux par des étudiants en génie civil et en génie de l'environnement de l'Université Carleton - mars 2019

Le 8 mars 2019, des étudiants de l'Université Carleton ont visité le site des LCR et ils ont assisté à des présentations sur les LNC, sur le projet d'IGDPS et sur le projet de fermeture du réacteur NPD. Tout au long de la journée, les étudiants ont eu l'occasion de demander des précisions et de soulever leurs préoccupations au sujet des projets. Ils ont également pu poser des questions au sujet des LNC.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : milieu universitaire (étudiants en génie).

4.2.1.53 Réunion du Conseil de gérance de l'environnement - mars 2019

Le 28 mars 2019, le CGE a reçu plus renseignements sur le programme de mise à l'essai de la géomembrane et les activités habilitantes, comme l'évaluation archéologique finale et le plan visant à réduire la mortalité des tortues sur la route. Au cours de cette présentation, deux actions du CGE ont été abordées sur la zone d'étude révisée de l'IGDPS et sur l'inventaire détaillé de l'IGDPS. Les membres du CGE ont été les premiers à visionner la vidéo sur l'eau de l'IGDPS, qui décrivait en détail l'atténuation des risques liés aux précipitations. À la suite de ces mises à jour, les membres ont eu l'occasion de demander des éclaircissements et d'exprimer leurs préoccupations au sujet du projet d'IGDPS.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux, organismes locaux voués à la protection de l'environnement ONG locales.

4.2.1.54 Petit déjeuner d'information - avril 2019

Les déjeuners-causeries bimensuels ont commencé en avril 2019. Les déjeuners-causeries offrent aux anciens employés et aux membres de la population intéressés l'occasion d'acquérir une meilleure compréhension technique du projet d'IGDPS. Le 24 avril 2019, l'équipe de l'IGDPS a présenté un exposé sur les facteurs influant sur les décisions relatives à la gestion des déchets radioactifs et les participants ont eu l'occasion de demander des éclaircissements et de faire part de leurs préoccupations aux experts en la matière du projet d'IGDPS.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : anciens employés, membres de la population qui s'intéressent au sujet, et élus locaux.

4.2.1.55 Présentation au Conseil du canton de Laurentian Valley - mai 2019

Le 7 mai 2019, des membres de l'équipe du projet ont assisté à la réunion du conseil du canton de Laurentian Valley et y ont fait une présentation sur le projet d'IGDPS. Les membres du Conseil ont eu l'occasion de demander des précisions et de soulever leurs préoccupations au sujet du projet d'IGDPS.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux.

4.2.1.56 Discussion sur les solutions de rechange aux rejets d'effluents de l'IGDPS - mai 2019

Le 10 mai 2019, les LNC ont invité des membres de différents groupes d'intérêt à participer à un groupe de discussion sur les solutions de rechange aux rejets d'effluents du projet d'IGDPS. Les commentaires et les discussions des membres ont servi à déterminer les options et la voie à suivre en ce qui a trait au processus d'analyse des solutions de rechange aux rejets d'effluents proposés.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : anciens employés, organismes locaux voués à la protection de l'environnement.

4.2.1.57 Visite d'un journaliste du Hill Times et présentation - mai 2019

Le 27 mai, un journaliste du Hill Times a assisté à une présentation d'ensemble axée sur le projet d'IGDPS. Après la présentation, le journaliste a eu l'occasion d'interviewer des membres du personnel du projet d'IGDPS pour un article. Il a aussi pu demandes des éclaircissements et poser des questions sur le projet.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : médias.

4.2.1.58 Forum dirigé avec le conseiller Duggan de la municipalité de Gatineau - mai 2019

Le 30 mai, à l'invitation de Mike Duggan, conseiller municipal de Gatineau, les LNC ont participé à un forum public dirigé à Gatineau, au Québec, afin de donner de l'information sur les LNC, en particulier sur le projet d'IGDPS et sur le projet de fermeture du réacteur NPD .Les membres du conseil municipal et les membres de la population ont eu l'occasion de demander des éclaircissements et d'exprimer leurs préoccupations au sujet du projet d'IGDPS. Des experts en la matière du projet d'IGDPS étaient présents.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : membres de la population, élus.

4.2.1.59 Réunion du Conseil de gérance de l'environnement - juin 2019

Le 20 juin 2019, les membres du CGE ont été informés des demandes du Conseil qui ont déjà été complétées. Ils ont ensuite obtenu une mise à jour sur le projet, une justification du projet et des présentations sur le plan de nettoyage des LCR. À la suite de ces mises à jour, les membres ont eu l'occasion de demander des éclaircissements et d'exprimer leurs préoccupations au sujet du projet d'IGDPS.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : élus locaux, organismes locaux voués à la protection de l'environnement et ONG locales.

4.2.1.60 Petit déjeuner d'information - juin 2019

Les déjeuners-causeries bimensuels offrent aux anciens employés et aux membres de la population qui le souhaitent l'occasion d'acquérir une meilleure compréhension technique du projet d'IGDPS. Le 26 juin 2019, M. Kerry Rowe (Université Queen's) a présenté un exposé sur un système de barrière pour une durée de conception de 550 ans, et les participants ont eu l'occasion de demander des éclaircissements et de faire part de leurs préoccupations aux experts en la matière du projet d'IGDPS.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : anciens employés, membres de la population s'intéressant au sujet.

4.2.2 Webinaires

À compter d'octobre 2018, les webinaires ont été présentés comme une autre façon d'accroître l'accessibilité, de communiquer l'information à la population et de répondre à ses questions (tableau 4.2.2-1). Les webinaires sont une évolution des séances d'information publiques (voir la section 4.2.2.1), car la participation aux séances d'information par affiches était limitée. Les LNC demeurent disponibles pour offrir une séance d'information publique communautaire lorsque des parties prenantes expriment leur intérêt. Des webinaires ont été réalisés à partir du site des LCR, mais ils étaient accessibles à toute personne ayant accès à Internet. Les mises à jour du webinaire ont été conçues pour fournir un aperçu et des mises à jour trimestrielles du projet de fermeture du réacteur NPD et du projet d'IGDPS. Ils ont fourni des renseignements à jour et ont répondu aux questions de la population, en fonction des thèmes de l'examen public de l'ébauche d'EIE. Des webinaires ont également permis aux membres de la population de poser leurs questions directement aux membres du personnel qui participaient au webinaire au moyen d'un forum en ligne. À compter de mars 2018, des webinaires ont été organisés dans les deux langues officielles. Toutes les vidéos ont été téléchargées sur la chaîne YouTube des LNC après leur diffusion.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : population générale.

Tableau 4.2.2-1 : Webinaires sur le projet d'installation de gestion des déchets près de la surface jusqu'à maintenant

Date	IGDPS/NPD	Sujets de l'IGDPS
17 octobre 2018	IGDPS/NPD	■ Ingénierie et conception ■ Critères d'acceptation des déchets ■ Rendement à long terme ■ Protection de la rivière des Outaouais
20 mars 2019	IGDPS/NPD	■ Justification du projet d'IGDPS ■ Inventaire proposé ■ Performance de la géomembrane ■ Importance archéologique

NPD = réacteur nucléaire de démonstration.

4.2.2.1 Séances d'information publiques

Des séances d'information publiques ont eu lieu en juin, juillet et octobre 2016, et en avril et mai 2017 pour aider les LNC à informer les membres des collectivités locales et hôtes, à les sensibiliser et à solliciter leurs commentaires à propos du site du projet d'IGDPS.

Les sujets présentés au cours des séances d'information publiques par affiches comprenaient une description du projet d'IGDPS et de l'installation (y compris une carte de la région), le calendrier proposé du projet d'IGDPS, les composantes valorisées (CV) (pour demander aux visiteurs lesquelles des CV sont importantes pour eux) et un aperçu du processus d'évaluation environnementale et des approbations réglementaires requises.

À mesure que les séances avançaient et que des commentaires étaient formulés, des panneaux d'affichage et des documents de présentation ont été élaborés pour répondre aux questions et aux préoccupations entendues et pour présenter les renseignements supplémentaires sur le projet d'IGDPS qui étaient disponibles. Par exemple, des maquettes à l'échelle représentant les couches de base et de couverture supérieure du monticule de confinement artificiel ont été créées pour aider la population à se faire une idée concrète de ce que seront les couches. Un effort important a été fait pour diffuser de l'information mise à jour qui répondait à des domaines d'intérêt précis et pour fournir un contexte plus large sur la façon dont le projet d'IGDPS s'insère dans les objectifs globaux des LNC.

Des experts en la matière dans différents domaines d'intérêt, comme la surveillance des eaux souterraines, les espèces en péril et la conception de projet, étaient disponibles lors des séances pour répondre aux questions et engager un dialogue individuel avec les invités. Pour obtenir une liste complète des experts en la matière, voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).

Les lieux des séances d'information publiques ont été choisis en fonction de la proximité du site du projet d'IGDPS et de la taille de la population, et quelques séances ont également été ajoutées à des endroits précis où elles ont été demandées. Les dates et lieux des séances d'information publiques sont résumés au tableau 4.2.2-2.

Tableau 4.2.2-1 : Dates et lieux des séances d'information publiques

Date	Emplacement	Date	Emplacement
20 juin 2016	Rapides-des-Joachims	26 octobre 2016	Chalk River
21 juin 2016	Deep River	27 octobre 2016	Petawawa
22 juin 2016	Stonecliffe	20 avril 2017	Deep River
29 juin 2016	Sheenboro	24 avril 2017	Stonecliffe
6 juillet 2016	Pembroke	25 avril 2017	Chalk River
7 juillet 2016	Petawawa	26 avril 2017	Rapides-des-Joachims
12 juillet 2016	Chalk River	1er mai 2017	Petawawa
17 octobre 2016	Rapides-des-Joachims	2 mai 2017	Sheenboro
18 octobre 2016	Deep River	3 mai 2017	Pembroke
19 octobre 2016	Stonecliffe	9 mai 2017	Arnprior

Voir le DAT 2 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017b).
Partie(s) prenante(s) : collectivités locales et hôtes, élus locaux.

4.2.2.2 Panneaux d'affichage

Des panneaux d'affichage ont été créés avec du contenu propre au projet d'IGDPS. Ils ont été élaborés dans le but de faire de la sensibilisation et de susciter une discussion sur le projet d'IGDPS. Ces panneaux d'affichage ont été utilisés pour appuyer des tactiques comme des présentations, des séances d'information publiques, des séances d'information pour les employés, des visites de sites et des événements publics.

Tout au long des séances d'information, les LNC ont créé plusieurs nouveaux panneaux d'affichage informationnels contenant des renseignements à jour à diffuser auprès des collectivités locales. Les affiches ont été conçues pour décrire les raisons pour lesquelles les LNC planifient le projet d'IGDPS et la façon dont les LNC proposent d'exécuter le projet d'IGDPS. Au fur et à mesure que le projet d'IGDPS a évolué, le contenu des panneaux d'affichage a également évolué pour transmettre de l'information à jour et aborder différents enjeux lorsqu'ils devenaient des sujets de préoccupation pour la population. Les panneaux d'affichage étaient une tactique polyvalente utilisée en conjonction avec d'autres tactiques comme des présentations, des vidéos et des exemples visuels et tactiles. Les panneaux d'affichage ont été utilisés pendant les séances d'information publiques, les séances d'information pour les employés, les visites sur place et les événements communautaires, comme la foire de Petawawa.

Les sujets abordés sur les panneaux d'affichage ont été les suivants :

- Revitalisation du site des LCR.
- Apparence de l'installation à venir.
- Une solution sûre.
- L'EIE.
- La solution de gestion des déchets proposée.
- Le choix du site d'évacuation des déchets.
- Une sûreté garantie par la conception.

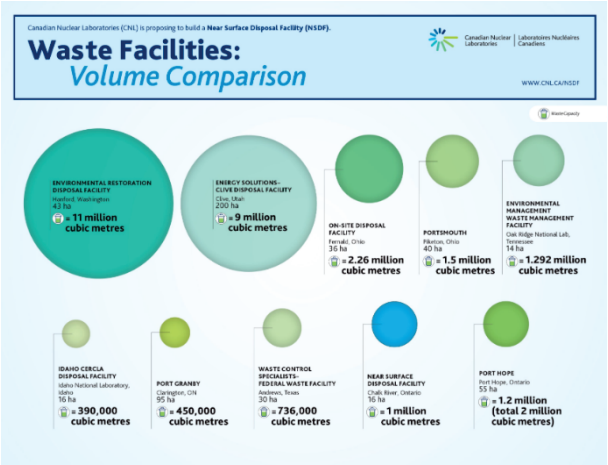
- Les flux de déchets.
- Gestion des ressources culturelles.
- Ce que vous nous avez dit.
- Les LNC protègent l'environnement.
- Surveillance réglementaire des LNC.
- Description du projet.
- Représentation graphique de l'installation de gestion des déchets.
- Emplacements proposés de l'installation de gestion des déchets.
- Les CV.
- La biodiversité.
- Qu'est-ce qu'une évaluation environnementale?

Voir le DAT 2 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017b).
Partie(s) prenante(s) : population générale.

4.2.2.3 Documents de communication lors des séances d'information publiques

La documentation employée au cours des séances d'information publiques a pris plusieurs formes :

- Panneaux d'affichage informationnels.
- Fiches d'information/infographies du projet.
- Description du projet.
- Rapports de surveillance environnementale.
- Vidéos d'information.
- Aides visuelles (maquettes à l'échelle, échantillons de pièces de revêtement).
- Formulaires de rétroaction.



Exemple d'infographie d'une installation de gestion des déchets près de la surface

4.2.3 Consultation des employés

Diverses tactiques ont permis de rejoindre les employés et de leur transmettre de l'information, notamment des séances d'information, des articles et des vidéos sur myCNL (site intranet), des réunions de tout le personnel et des présentations sur le projet d'IGDPS.

Partie(s) prenante(s) : employés.

4.2.3.1 Séances d'information pour les employés - juin 2016

Les 21 et 24 juin 2016, des séances d'information ont eu lieu à Deep River et sur le site des LCR respectivement pour permettre aux employés de se renseigner sur le projet d'IGDPS et sur le projet de fermeture du réacteur NPD. Ces activités internes étaient semblables aux séances d'information publiques; les mêmes produits de communication ont été utilisés et les employés avaient un accès semblable aux experts en la matière pour le projet d'IGDPS.



Le personnel des Laboratoires Nucléaires Canadiens répond aux questions lors d'une séance d'information interne

Voir le DAT 2 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017b).

4.2.3.2 Séances d'information pour les employés - novembre 2016

Les 16 et 17 novembre 2016, des séances d'information ont eu lieu à Deep River et sur le site des LCR respectivement pour permettre aux employés de se renseigner sur le projet d'IGDPS et sur le projet de fermeture du réacteur NPD. Ces activités internes étaient semblables aux séances d'information publiques; les mêmes produits de communication ont été utilisés et les employés avaient un accès semblable aux experts en la matière pour le projet d'IGDPS.

Voir le DAT 2 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017b).

4.2.3.3 Réunion de tout le personnel des Laboratoires Nucléaires Canadiens - mars 2017

Le 28 mars 2017, les LNC ont organisé une réunion de tout le personnel à la cafétéria des LCR avec des transmissions en direct dans tous les autres emplacements afin que tous puissent assister à une présentation au sujet du projet d'IGDPS. À la suite de la présentation, les employés ont eu l'occasion de demander des éclaircissements et d'exprimer leurs préoccupations au sujet du projet d'IGDPS.

Voir le DAT 2 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017b).

4.2.3.4 myCNL TV - Installation de gestion des déchets près de la surface - mai 2018

Un peu comme pour les webinaires (section 4.2.2.1), les LCN ont utilisé leur intranet pour présenter aux employés une mise à jour sur le projet d'IGDPS. Les employés ont ainsi pu mieux comprendre le projet d'IGDPS et envoyer leurs questions pour obtenir des réponses en direct durant la diffusion.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).

4.2.3.5 Modèle 3D de l'installation de gestion des déchets près de la surface - février 2019

Un modèle en trois dimensions du site du projet d'IGDPS a été conçu et exposé sur place, aux LCR, avec des bannières d'information et une vidéo pour permettre au personnel de mieux comprendre le projet d'IGDPS.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).

4.2.3.6 Orientation des nouveaux employés - en tout temps

Tous les employés des LNC participent à une séance d'orientation d'une semaine lorsqu'ils arrivent en poste. Dans le cadre de l'orientation, ils assistent à une présentation sur trois grands projets (l'un d'eux étant le projet d'IGDPS). Cela donne aux nouveaux employés un premier aperçu des projets et leur permet de poser directement leurs questions.

4.2.4 Événements communautaires et conférences

L'une des tactiques utilisées pour appuyer les objectifs de communication énoncés, c'est-à-dire lancer des communications bidirectionnelles et informer et sensibiliser, consistait à faire en sorte que les représentants des LNC assistent à des événements communautaires dans des collectivités près du site du projet d'IGDPS.
Ils devaient également assister à des conférences du secteur privé pour étendre la portée des parties prenantes au-delà de la collectivité locale. La participation à chaque événement est décrite dans les sections suivantes.

Partie(s) prenante(s) : population générale, élus locaux, entreprises, organismes locaux voués à la protection de l'environnement et ONG locales.

4.2.4.1 Club Rotary de North Renfrew - Dîner annuel - juillet 2016

Les LNC ont été invités à faire une présentation au dîner annuel du Club Rotary de North Renfrew qui avait lieu le 20 juillet 2016. Le président-directeur général a présenté la Vision 2026 des LNC en mettant l'accent sur le projet d'IGDPS. Aucune question ni aucun commentaire n'ont porté sur le projet d'IGDPS.

Voir le DAT 1 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017a).

4.2.4.2 Exposition de Petawawa - septembre 2016

Les LNC tenaient un kiosque à l'exposition de Petawawa du 23 au 25 septembre 2016. Les LNC participent chaque année à cette exposition, comme il s'agit du plus grand salon de l'habitation, des consommateurs et des loisirs de la vallée de l'Outaouais. L'événement a attiré environ 10 000 visiteurs de la vallée de l'Outaouais et de l'ouest du Québec. Pour être bien visibles, les LNC ont réservé un espace d'exposition de 20 pieds sur 20 pieds. Des affiches d'information sur le projet d'IGDPS ont été exposées et des experts en la matière ont décrit les activités du projet d'IGDPS, en plus de faciliter la discussion sur le projet d'IGDPS et de répondre aux demandes de renseignements de la population.

4.2.4.3 Conférence annuelle de l'Association nucléaire canadienne - février 2017

Chaque année, les LNC assistent à la conférence annuelle de l'Association nucléaire canadienne. Au cours de la conférence qui s'est déroulée du 22 au 24 février 2017, les LNC ont donné de l'information sur l'entreprise et sur le projet d'IGDPS et celui de la fermeture du réacteur NPD sur des écrans tactiles interactifs. Ils ont également distribué des documents d'information sur les deux projets dans leur kiosque.

4.2.4.4 Exposition de Petawawa - avril 2017

Du 28 au 30 avril 2017, les LNC tenaient un kiosque à l'exposition de Petawawa. Les LNC participent tous les ans à cette exposition printanière, qui est l'un des plus grands événements communautaires de la vallée de l'Outaouais. L'événement donne aux LNC la chance de se présenter et de parler du projet d'IGDPS et du projet de fermeture du réacteur NPD directement avec des membres de la population générale qui, autrement, ne communiqueraient pas nécessairement avec l'entreprise. Les LNC peuvent aussi répondre à des questions d'ordre général, écouter les préoccupations de la population et discuter des rumeurs qui circulent.

4.2.4.5 Conférence annuelle de la Société Nucléaire Canadienne - juin 2017

Chaque année, les LNC participent à la conférence annuelle de la SNC. Au cours de la conférence qui s'est déroulée du 4 au 7 juin 2017, les LNC ont donné de l'information sur l'entreprise et sur le projet d'IGDPS et celui de la fermeture du réacteur NPD sur des écrans tactiles interactifs. Ils ont également distribué des documents d'information sur les deux projets dans leur kiosque.

4.2.4.6 Portes ouvertes des Laboratoires Nucléaires Canadiens - août 2017

Le 12 août 2017, les LNC ont organisé une journée portes ouvertes sur le site des LCR. Plus de 2 000 personnes se sont inscrites et ont pu assister à des présentations et à des visites du site du projet d'IGDPS. Les personnes ayant un intérêt pour le sujet ont pu en apprendre davantage sur le projet d'IGDPS, consulter le site proposé et demander des précisions aux experts en la matière.

4.2.4.7 Concours de labour du comté de Renfrew - septembre 2017

Le 16 septembre 2017, les LNC ont assisté au concours de labour du comté de Renfrew. Les participants qui s'intéressaient au sujet ont pu se renseigner sur le projet d'IGDPS et demander des précisions aux experts en la matière au sujet de leurs préoccupations. De plus, des documents d'information étaient disponibles au kiosque.

4.2.4.8 Conférence annuelle de l'Association nucléaire canadienne - février 2018

Chaque année, les LNC assistent à la conférence annuelle de l'Association nucléaire canadienne. Au cours de la conférence qui s'est déroulée du 21 au 23 février 2018, les LNC ont donné de l'information sur le projet d'IGDPS et sur celui de la fermeture du réacteur NPD sur des écrans tactiles interactifs. Ils ont également distribué des documents d'information sur les deux projets dans leur kiosque.

4.2.4.9 Symposium sur la gestion des déchets - mars 2018

Du 18 au 22 mars 2018, les LNC ont assisté au Symposium sur la gestion des déchets et ils ont distribué des documents d'information sur les LNC, sur le projet d'IGDPS et sur le projet de fermeture du réacteur NPD. Des experts en la matière étaient également présents pour discuter des projets dans le cadre de la conférence. Un article intitulé « *Identification of Waste Streams and Chemicals of Concern for CNL's Near Surface Disposal Facility* » a été présenté dans le cadre des délibérations de la conférence.

4.2.4.10 Exposition de Petawawa - avril 2018

Du 27 au 29 avril 2018, les LNC tenaient un kiosque à l'exposition de Petawawa. Les LNC participent tous les ans à cette exposition printanière, qui est l'un des plus grands événements communautaires de la vallée de l'Outaouais. L'événement donne aux LNC la chance de se présenter et de parler du projet d'IGDPS et du projet de fermeture du réacteur NPD directement avec des membres de la population générale qui, autrement, ne communiqueraient pas nécessairement avec l'entreprise. Les LNC peuvent aussi répondre à des questions d'ordre général, écouter les préoccupations de la population et discuter des rumeurs qui circulent.

4.2.4.11 Kiosque des LNC lors de Downtown Connect Pembroke - mai 2018

Les 11 et 12 mai 2018, les LNC avaient un kiosque à l'événement *Downtown Connect* de Pembroke. Les LNC participent tous les ans à cette exposition qui est l'un des plus grands événements communautaires de la vallée de l'Outaouais. L'événement donne aux LNC la chance de se présenter et de parler des projets directement avec des membres de la population générale qui, autrement, ne communiqueraient pas nécessairement avec l'entreprise. Les LNC peuvent aussi répondre à des questions d'ordre général, écouter les préoccupations de la population et discuter des rumeurs qui circulent.

4.2.4.12 Conférence annuelle de la Société nucléaire canadienne - juin 2018

Chaque année, les LNC participent à la conférence annuelle de la SNC. Au cours de la conférence qui s'est déroulée du 3 au 7 juin 2017, les LNC ont donné de l'information sur l'entreprise et sur le projet d'IGDPS et celui de la fermeture du réacteur NPD sur des écrans tactiles interactifs. Ils ont également distribué des documents d'information sur les deux projets dans leur kiosque.

4.2.4.13 Conférence annuelle de l'Association nucléaire canadienne - février/mars 2019

Chaque année, les LNC assistent à la conférence annuelle de l'Association nucléaire canadienne. Au cours de la conférence qui s'est déroulée du 28 février au 2 mars 2019, les LNC ont donné de l'information sur le projet d'IGDPS et sur celui de la fermeture du réacteur NPD sur des écrans tactiles interactifs. Ils ont également distribué des documents d'information sur les deux projets dans leur kiosque

4.2.4.14 Modèle 3D de l'installation de gestion des déchets près de la surface - février/mars 2019

Un modèle en trois dimensions du site du projet d'IGDPS a été construit et exposé à l'hôtel de ville de Deep River pendant deux semaines, avec des bannières d'information et une vidéo pour donner aux membres de la « communauté hôte » des LNC plus d'information sur le projet d'IGDPS. À Deep River, le personnel du projet d'IGDPS était disponible du lundi au vendredi pendant les heures de lunch.

4.2.4.15 Modèle 3D de l'installation de gestion des déchets près de la surface – mars/avril 2019

Un modèle en trois dimensions du site du projet d'IGDPS a été construit et exposé dans le canton de Laurentian Valley pendant deux semaines, avec des bannières d'information et une vidéo pour donner aux membres de la collectivité plus d'information sur le projet d'IGDPS.

4.2.4.16 Modèle 3D de l'IGDPS - mai 2019

Un modèle tridimensionnel de l'IGDS proposée et de l'emplacement proposé du site des LCR a été construit et exposé à l'hôtel de ville de Petawawa pendant deux semaines, avec des bannières d'information et une vidéo pour donner aux membres de la collectivité plus d'information sur le projet du d'IGDPS.

4.2.4.17 Downtown Connect Pembroke - mai 2019

Les 10 et 11 mai 2019, les LNC tenaient un kiosque à l'événement *Downtown Connect* de Pembroke. Les LNC participent tous les ans à cette exposition qui est l'un des plus grands événements communautaires de la vallée de l'Outaouais. L'événement donne aux LNC la chance de se présenter et de parler des projets directement avec des membres de la population générale qui, autrement, ne communiqueraient pas nécessairement avec l'entreprise. Les LNC peuvent aussi répondre à des questions d'ordre général, écouter les préoccupations De la population et discuter des rumeurs qui circulent.

4.2.4.18 Conférence de la Société nucléaire canadienne (SNC) - juin 2019

Chaque année, les LNC participent à la conférence annuelle de la SNC. Au cours de la conférence qui s'est déroulée du 23 au 27 juin 2019, les LNC ont donné de l'information sur l'entreprise et sur le projet d'IGDPS et celui de la fermeture du réacteur NPD sur des écrans tactiles interactifs. Ils ont également distribué des documents d'information sur les deux projets dans leur kiosque.

4.2.5 Contenu de la page Web

Les LNC ont créé une page Web propre au projet : www.cnl.ca/NSDF. Des liens rapides ont été ajoutés à la page de renvoi, augmentant ainsi la visibilité du projet et facilitant l'accès aux pages appropriées. Depuis août 2016, de l'information mise à jour a été ajoutée à la page Web du projet d'IGDPS, et l'activité des pages Web continue d'être suivie et analysée au moyen de Google Analytics.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).

La page Web a été mise à jour au fur et à mesure que du nouveau contenu était disponible. Les éléments suivants ont tous été ajoutés à la page Web du projet d'IGDPS : foire aux questions, infographies du projet, vidéos d'information, description du projet, ébauche d'EIE, panneaux d'affichage, des faits rapides, le calendrier du projet et les commentaires de la population sur l'ébauche d'étude d'impact environnemental ventilés en thèmes.

Dans le but d'améliorer l'accès aux documents à l'appui de l'EIE et la transparence des documents, les LNC continuent d'afficher les principaux documents de soutien technique de l'EIE ainsi que toute révision et mise à jour de ces documents à mesure qu'ils deviennent disponibles. De plus, à compter de mars 2019, les LNC se sont engagés à afficher toutes les présentations de projets externes sur la page Web du projet d'IGDPS.

Des mécanismes affichés sur la page Web du projet d'IGDPS permettent à l'utilisateur de faire part de ses commentaires sur le projet d'IGDPS, notamment un formulaire de soumission en ligne et un hyperlien « envoi par la poste » qui envoie un courriel à la boîte de courrier des Communications générales des LNC. Tous les envois sont consignés dans les commentaires de la population et reçoivent une réponse d'un représentant des LNC.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : toutes les parties prenantes.

4.2.6 Infographies et fiches d'information

Deux infographies, ou fiches d'information, ont été créées et mises à la disposition de la population, en ligne et en version imprimée, afin de mieux transmettre l'information dans un format abrégé et accessible. La première était composée de 10 faits au sujet de l'IGDPS proposée et la deuxième était une comparaison de volume pour mettre en perspective la quantité de déchets proposée.

Les infographies sont publiées sur la page Web et ont été utilisées lors des séances d'information publiques, des journées portes ouvertes et de nombreuses autres activités communautaires. La méthode de l'infographie s'est révélée efficace pour relayer certains aspects techniques du projet d'IGDPS dans un format simplifié que la population puisse comprendre.

De plus, des copies des fiches d'information ont été envoyées à sept bureaux municipaux locaux pour servir de dépôt d'information, comme l'a recommandé le groupe CSA (Groupe CSA, 2014), et pour favoriser une plus grande sensibilisation dans les collectivités hôtes locales.

Voir le DAT 1 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017a) et le DST 3 (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : toutes les parties prenantes.

4.2.7 Bulletins

Le bulletin *Voyageur* des LNC est un bulletin interne qui est distribué mensuellement sur tous les sites des LNC. Le cas échéant, des mises à jour et des articles sur le projet d'IGDPS ont été inclus. Le bulletin est disponible en version imprimée et dans l'intranet des LNC.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : employés.

Le bulletin *CONTACT* des LNC est publié et envoyé par la poste à environ 55 000 résidences des comtés de Renfrew et de Pontiac, et il est disponible sur www.cnl.ca. Cette publication informe le lecteur des activités entreprises sur les différents sites des LNC et présente les activités des LNC dans les collectivités.

Le numéro de *CONTACT* de l'été 2016 portait sur les grands projets des LNC, y compris le projet d'IGDPS, et les activités d'évaluation environnementale connexes.

Chaque bulletin subséquent contient une mise à jour sur le projet d'IGDPS.

Voir le DAT 1 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017a) et le DST 3 (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : collectivités locales et hôtes

4.2.8 Courriel

Des courriels ont été utilisés pour communiquer avec des parties prenantes internes et externes, ainsi qu'avec des ONG. En particulier, des courriels ont été envoyés pour promouvoir différents événements, pour informer le public de la période de commentaires sur l'ébauche d'EIE et pour fournir des réponses aux questions soumises par voie électronique. Les parties prenantes sont invitées à faire ajouter leur nom à une liste de distribution par courriel pour recevoir des avis d'événements à venir liés à l'IGDPS (webinaires, petits déjeuners d'information, etc.).

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).
Partie(s) prenante(s) : collectivités locales et hôtes, élus locaux, médias, peuples autochtones.

4.2.9 Publicité

À mesure que différents événements et occasions de consultation étaient planifiés, les LNC ont utilisé de la publicité pour annoncer et faire connaître les événements. La publicité est effectuée dans des régions précises où des personnes pourraient s'intéresser au sujet en raison de leur proximité du site des LCR. Différentes formes de publicité ont été utilisées pour rejoindre les membres du public qui s'intéressent à la question, selon la méthode de leur choix.

4.2.9.1 Méthodes publicitaires

- Annonces affichées sur la page de renvoi LNC.ca et sur la page Web propre au projet (www.cnl.ca/nsdf).
- Annonces incluses dans la version en ligne du bulletin CONTACT des LNC, le cas échéant.
- Annonces dans les journaux (voir le tableau 4.2.9-1 pour la diffusion des principaux journaux utilisés).
- Publicités à la radio - les LNC diffusent des messages d'intérêt public sur Star 96.7, le cas échéant, pour annoncer des événements particuliers liés au projet.
- Publicité payée sur Facebook au moyen de publications mises en avant (voir la section 4.2.9).

Tableau 4.2.9-1 : Tirages des journaux

Journaux	Circulation
North Renfrew Times	4 000
Journal de Pontiac (aux deux semaines)	9 400
Shawville Equity	4 046
The Valley Gazette	2 300
Eganville Leader	6 200
Renfrew Mercury	13 394
Arnprior Chronicle	8 130
Petawawa Post	13 225
The News	29 000
Daily Obersver	3 000
Flyer Insert	30 000

4.2.9.2 Messages d'intérêt public

Depuis plus de 10 ans, les LNC ont des plages réservées à la station de radio locale Star 96.7, à Pembroke, en Ontario. Les LNC s'en servent pour promouvoir des événements locaux et des organismes sans but lucratif; toutefois, lorsqu'il y a des événements comme des séances d'information publiques, ils utilisent des messages d'intérêt public pour faire de la publicité. Les messages d'intérêt public sont diffusés à la radio quatre fois par jour et rejoignent en moyenne 35 000 auditeurs.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).

4.2.9.3 *Intranet - myCNL*

Le site Web interne a été utilisé pour communiquer avec les parties prenantes internes sur les mises à jour sur le projet d'IGDPS et faire connaître les événements liés au projet d'IGDPS. Des mises à jour sur le projet d'IGDPS et les événements qui y sont liés ont été diffusés sur myCNL afin d'informer et de sensibiliser les employés sur le projet d'IGDPS, et de leur fournir des mises à jour.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).

4.2.10 Médias sociaux

Les médias sociaux servent à informer et renseigner la population et à la sensibiliser à toutes les activités des LNC, notamment aux activités liées au projet d'IGDPS, et à obtenir des commentaires sur le projet d'IGDPS. Les LNC ont procédé à une analyse de l'utilisation d'Internet pour savoir comment sont employés leurs différents médias sociaux. Ils peuvent ainsi circonscrire les plates-formes les plus aptes à attirer le plus grand nombre de participants (abonnés) et à assurer le plus vaste rayonnement géographique (localisation) tout en évaluant l'utilité globale des médias sociaux dans le dialogue avec la population. Sept vidéos couvrant des sujets comme « Pourquoi l'IGDPS? », « Gestion responsable de l'eau » et les mises à jour du projet d'IGDPS ont été téléchargées sur YouTube. Les vidéos ont été ajoutées afin de rendre l'information et les renseignements techniques plus accessibles. Facebook est la plus grande plateforme des LNC, où l'entreprise voit la participation la plus forte grâce aux « commentaires, partages et 'j'aime' ». Lorsque les LNC ont voulu rehausser le profil des événements ou de l'information liés au projet, des publications « boostées » ont été utilisées pour cibler les projets en fonction de l'emplacement et de la démographie. Les publications « boostées » sont des messages payés sur Facebook. Twitter n'a pas été utilisé aussi largement parce qu'on a constaté que les gazouillis reçoivent très peu d'attention, et les LNC ont un suivi Facebook beaucoup plus important. Bien que les chiffres soient beaucoup plus élevés sur LinkedIn, les données démographiques sont beaucoup plus axées sur les entreprises que sur la population. Par conséquent, les LNC utilisent LinkedIn, mais beaucoup moins que Facebook, pour s'assurer que la participation est équilibrée entre la population générale et les entreprises du secteur nucléaire. Voir le tableau 4.2.10-1 pour le nombre d'abonnés.

Les réseaux sociaux des LNC continuent d'attirer des abonnés et de renforcer la communication grâce à de multiples comptes de médias sociaux, y compris l'ajout récent d'un compte Instagram.

Tableau 4.2.10-1 : Renseignements sur les comptes de médias sociaux des Laboratoires Nucléaires Canadiens

Social	Lien	Abonnés
Facebook	www.facebook.com/CanadianNuclearLaboratories	3 306
Twitter	www.twitter.com/CNL_LNC	1 046
YouTube	www.youtube.com/channel/UC2GCEfZQgsURh4t_QZ-JwCw	271
Instagram	www.instagram.com/canadiannuclearlaboratories/	147
LinkedIn	www.linkedin.com/company/canadian-nuclear-laboratories /	10 296

Abonnés en date du 28 octobre 2019.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).

4.2.11 Médias

Au cours de l'été 2017, la couverture du projet d'IGDPS a considérablement augmenté, les détracteurs du projet d'IGDPS ayant gagné en popularité dans leurs messages. Toutefois, les LNC ont commencé à utiliser activement une méthode de « détection et de correction » pour envoyer des réponses aux articles qui contenaient de la désinformation. Cette méthode s'est révélée efficace pour diffuser plus d'information factuelle et, dans l'ensemble, elle a mené à une couverture plus équilibrée, certains médias communiquant maintenant avec les LNC pour obtenir de l'information sur le projet d'IGDPS avant d'imprimer des articles.

Les LNC ont réagi à la couverture médiatique ou l'ont demandée plus activement. Cette approche plus active a entraîné une diminution de la couverture négative/inexacte du projet d'IGDPS.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2019a).

4.2.12 Dépôt de documents

Les Laboratoires Nucléaires Canadiens ont mis à la disposition de la population quatre exemplaires imprimés de l'ébauche d'EIE, créant de façon fonctionnelle un dépôt de documents pour les volumes provisoires de l'EIE. Un exemplaire imprimé de l'EIE provisoire était disponible à la bibliothèque publique de Deep River, deux exemplaires ont été mis à la disposition de deux sections distinctes de la bibliothèque publique de Laurentian Hills, et une version française a été mise à la disposition des bureaux municipaux de Rapides-des-Joachims. Les LNC s'engagent à fournir des exemplaires imprimés de l'EIE définitive aux mêmes endroits.

4.2.13 Diffusion de documents

Sur demande, des documents justificatifs ont été fournis à différents groupes et personnes pour les aider à examiner l'ébauche d'EIE. Un courriel a été envoyé sur demande à plus de 200 parties prenantes individuelles et de groupes pour leur fournir de l'information sur le projet d'IGDPS.

Pour accroître l'accessibilité et la transparence du projet d'IGDPS, des documents d'appui ont été téléchargés sur les pages de l'IGDPS du site www.cnl.ca. Les documents techniques peuvent être téléchargés par quiconque s'y intéresse.

Voir le DAT 3 sur la consultation des parties prenantes (LNC,2019a).

4.2.14 Aide financière aux participants

La CCSN a offert de l'aide financière dans le cadre de son Programme de financement aux participants, dont l'objectif est d'aider la population, les peuples autochtones et les autres parties qui le souhaitent à participer à l'évaluation environnementale, à l'examen des demandes de permis et aux processus d'audience de la CCSN pour le projet d'IGDPS. Les bénéficiaires fournissent des renseignements utiles et à valeur ajoutée qui contribuent à une meilleure compréhension des effets prévus du projet d'IGDPS. Ils participent également aux délibérations de la CCSN sur ce projet d'IGDPS. La décision de la CCSN sur la personne qui a reçu l'aide financière pour participer est disponible dans la décision du Programme de financement aux participants de la CCSN : Projet d'IGDPS des LNC. Des renseignements sur le financement aux participants pour le projet d'IGDPS sont disponibles en ligne à l'adresse suivante : http://nuclearsafety.gc.ca/fra/the-commission/participant-funding-program/opportunities/pfp-funding-for-near-surface-disposal-facility-project.cfm.

Il est utile de fournir de l'information sur le Programme de financement aux participants (CCSN) dans le cadre des activités de consultation des LNC auprès des parties prenantes, car cela permet d'identifier les personnes ou les groupes ayant exprimé leur intérêt pour le projet d'IGDPS et de prendre acte de leur désir de se renseigner proactivement. Les LNC se sont donné comme priorité de s'engager directement auprès des bénéficiaires de financement des participants en raison de leur intérêt exprimé pour le projet d'IGDPS.

4.3 Commentaires obtenus

Les activités de consultation dont il est question dans cette section donnent aux LNC l'occasion de discuter avec la population de ses préoccupations concernant le projet d'IGDPS. Cette rétroaction aide les LNC à évaluer les points de vue de la population et souligne les domaines dans lesquels les LNC peuvent améliorer des éléments du projet d'IGDPS ou de l'EIE en ce qui concerne les renseignements actuels sur le projet, les solutions de rechange, les composantes valorisées, les limites spatiotemporelles et les mesures de suivi. Cette section résume les principaux sujets de préoccupations soulevés durant les activités de sensibilisation, y compris les demandes de renseignements sur le Web et la rétroaction officielle sur l'ébauche d'EIE. Elle montre également comment les LNC ont réagi et, dans la mesure du possible, a tenu compte de ces commentaires dans l'élaboration et la conception du projet d'IGDPS et de l'EIE définitive. Ces principaux sujets et leur mode d'intégration à l'EIE définitive ont été affichés sur la page Web du projet d'IGDPS.

Tableau 4.2.14-1 Globalement, la rétroaction sur la consultation de la population a tendance à être informelle et fondée sur des domaines d'intérêt général comme « quoi et pourquoi », alors que la rétroaction formelle a porté davantage sur les aspects techniques du projet d'IGDPS, le « comment ».

Tableau 4.2.14-1 : Comparaison des sujets

Sujets de consultation de la population	Sujets retenus durant la période de commentaires officielle sur l'ébauche d'EIE
	Justification du projet
Critères d'acceptation des déchets	Inventaire des déchets
Origine des matériaux qui seront stockés à l'IGDPS	
Matériaux de construction du monticule de confinement	Conception/ingénierie
	Responsabilité à long terme
	Évaluation des solutions de rechange (y compris le choix de l'emplacement)
Impact futur des catastrophes naturelles et des changements climatiques sur le projet	Phénomènes météorologiques (p. ex., inondations, tremblements de terre)
Qualification sismique et activité sismique	
Surveillance de la qualité de l'eau des eaux souterraines et de la rivière des Outaouais	Protection de la rivière des Outaouais

EIE = étude d'impact environnemental.

4.3.1 Commentaires obtenus dans le cadre de consultations informelles de la population

Les DAT sur la consultation des parties prenantes (LNC, 2017a, LNC, 2017b et LNC, 2019a) résument les commentaires obtenus pendant les activités de sensibilisation de la population au projet d'IGDPS. Le tableau 4.3.1-1 présente les commentaires recueillis dans le cadre des activités de consultation du projet d'IGDPS qui ont servi à cerner les principales questions soulevées pendant le processus de consultation informel et à démontrer comment la population a influencé la portée de l'évaluation environnementale. Les intérêts exprimés pendant les activités de consultation de la population sont également soulevés dans chaque analyse environnementale de la section 5.

Tableau 4.3.1-1 : Résumé des intérêts exprimés durant les activités de consultation de la population qui ont influencé la portée de l'évaluation environnementale

Intérêt exprimé pendant la consultation publique	Intégration des principales questions d'intérêt public à l'EIE définitive
Information sur la surveillance de la contamination de l'air, y compris de la poussière.	Le programme de surveillance proposé pour la qualité de l'air comprend la surveillance des émissions de poussières diffuses et est décrit à la section 5.2.1. La surveillance des poussières diffuses est prise en compte par la mise en œuvre de la procédure des LNC pour la *Gestion et la surveillance des émissions* (LNC, 2018), qui comprend la surveillance des contrôles opérationnels et la surveillance de la vérification de l'air. De plus, le *Plan de gestion de la poussière* (AECOM, 2018) qui sera mis en œuvre pour le projet d'IGDPS comprendra des renseignements sur l'atténuation de la poussière et la surveillance pour le projet d'IGDPS.
Possibilité que des changements dans la qualité des eaux souterraines influent sur les utilisations en aval du MCA	Les changements potentiels de la qualité des eaux souterraines attribuables au projet d'IGDPS ont été évalués dans le cadre de l'évaluation hydrogéologique décrite à la section 5.3.2 et comprennent les changements potentiels attribuables aux activités de construction (p. ex., l'érosion et le dynamitage), les changements attribuables aux rejets d'effluents traités de l'UTEU et aux fuites du MCA pendant la phase de post-fermeture après le déclassement de l'UTEU.
Traitement du lixiviat et des eaux usées	La conception de l'IGDPS comprend le captage et le traitement des eaux usées (y compris le lixiviat) provenant du MCA, comme décrit à la section 3.4.2. Les changements potentiels dans la qualité des eaux souterraines et des eaux de surface, ainsi que la radioactivité ambiante dans l'environnement, découlant des rejets d'effluents traités, sont examinés aux sections 5.3.2, 5.4.2 et 5.7 respectivement.
Fuites potentielles de lixiviat provenant du MCA	Les fuites potentielles de lixiviat provenant du MCA pendant les opérations seront atténuées grâce à la conception et à la mise en œuvre d'un système de revêtement de base composite, d'un système de détection du lixiviat et d'un système de collecte des fuites, comme il est indiqué à la section 3.4.1. L'évaluation hydrogéologique (section 5.3.2) et les évaluations de la santé humaine et écologique (sections 5.7 et 5.8) tiennent compte des fuites potentielles du MCA pendant les phases d'exploitation et de post-fermeture.
Surveillance à long terme des eaux souterraines	Un programme conceptuel de surveillance à long terme pour le projet d'IGDPS en ce qui a trait aux eaux souterraines a été élaboré et évalué dans l'évaluation hydrogéologique décrite à la section 5.3.2. Un programme de surveillance détaillé sera fourni dans le rapport de suivi qui sera présenté dans le cadre de la demande de permis.

Tableau 4.3.1-1 : Résumé des intérêts exprimés durant les activités de consultation de la population qui ont influencé la portée de l'évaluation environnementale

Intérêt exprimé pendant la consultation publique	Intégration des principales questions d'intérêt public à l'EIE définitive
Contamination éventuelle dans la rivière des Outaouais causée par le projet d'IGDPS.	Les limites spatiales initiales de l'évaluation des eaux de surface dans l'ébauche d'EIE ont été choisies pour tenir compte des effets potentiels sur la rivière des Outaouais. Comme décrit à la section 5.4.2, la modélisation de la qualité des eaux de surface a été effectuée pour estimer les concentrations de contaminants dans le bassin du ruisseau Perch, qui s'écoule directement dans la rivière des Outaouais. L'atteinte des objectifs de rejet d'effluents dans le bassin du ruisseau Perch est considérée comme une protection de la rivière des Outaouais. En réponse aux commentaires communiqués par la population, la zone d'étude régionale pour les eaux de surface dans l'EIE définitive a été élargie pour inclure un tronçon de la rivière des Outaouais s'étendant sur 8 km en aval du site des LCR. De plus, en réponse aux préoccupations de la population, les récepteurs en aval du site des LCR à Sheenboro et à Ottawa-Gatineau ont été explicitement modélisés dans le modèle de l'évaluation de la sûreté après la fermeture et les résultats résumés à la section 5.8.
Les effets sur les poissons provenant d'une contamination éventuelle dans la rivière des Outaouais causée par le projet d'IGDPS.	Les limites spatiales initiales de l'évaluation des eaux de surface dans l'ébauche d'EIE ont été choisies pour tenir compte des effets potentiels sur la rivière des Outaouais. Comme décrit à la section 5.4.2, la modélisation de la qualité des eaux de surface a été effectuée pour estimer les concentrations de contaminants et les comparer aux recommandations pour la qualité des eaux. Comme l'indique la section 5.5, respecter les lignes directrices sur la qualité aquatique dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch est considéré comme une mesure de protection du poisson dans la rivière des Outaouais. En réponse aux commentaires communiqués par la population, la zone d'étude régionale pour les eaux de surface dans l'EIE définitive a été élargie pour inclure un tronçon de la rivière des Outaouais s'étendant sur 8 km en aval du site des LCR. Par conséquent, les effets sur les poissons dans la zone d'étude régionale sont pris en compte dans les évaluations de la santé humaine et écologique (sections 5.7 et 5.8).
Potentiel de radioactivité des gaz de l'installation refermée	Les changements potentiels de la qualité de l'air découlant du projet d'IGDPS ont été évalués dans le cadre de l'évaluation de la santé humaine et écologique (sections 5.7 et 5.8) pendant les phases de pré-fermeture et de post-fermeture.
Inclusion des oiseaux migrateurs dans l'évaluation	En raison de leur importance écologique et parce qu'ils sont protégés par la législation fédérale (*Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs* [LCOM]), la série d'oiseaux migrateurs susceptibles d'être touchés par le projet d'IGDPS a été incluse en tant que CV de la biodiversité terrestre à la section 5.6. Certaines espèces d'oiseaux migrateurs inscrites dans la liste fédérale des espèces en péril font également partie des CV évalués à l'échelle des espèces.
Inclusion d'oiseaux et d'autres espèces en péril dans l'évaluation	L'évaluation au niveau des espèces à la section 5.6 était axée sur les espèces désignées à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) du gouvernement fédéral. Les espèces en péril évaluées dans le cadre de l'évaluation comprennent la paruline du Canada, l'engoulevent bois-pourri, le pioui de l'Est, la grive des bois et la paruline à ailes dorées, les chauves-souris, la tortue mouchetée, la couleuvre tachetée et le monarque. La plupart des CV au niveau des espèces identifiées pour l'évaluation de la biodiversité terrestre sont également des indicateurs utiles pour des groupes d'espèces plus vastes.
Préoccupations au sujet de la conversion de l'habitat terrestre	La section 5.6 comprend une évaluation de la modification de la disponibilité de l'habitat et de la répartition de l'habitat à proximité du projet d'IGDPS pour chacune des espèces fauniques choisies comme CV.
Préoccupations au sujet de la mortalité routière chez la tortue mouchetée et de ce qui peut être fait pour réduire ce risque	Le risque accru de blessures et de mortalité de la tortue mouchetée sur les routes est une interaction importante évaluée dans le cadre de l'évaluation des effets résiduels à la section 5.6. Les mesures d'atténuation à mettre en œuvre pour réduire ce risque sont décrites, et des programmes de surveillance sont recommandés pour la tortue mouchetée.

Tableau 4.3.1-1 : Résumé des intérêts exprimés durant les activités de consultation de la population qui ont influencé la portée de l'évaluation environnementale

Intérêt exprimé pendant la consultation publique	Intégration des principales questions d'intérêt public à l'EIE définitive
Intérêt des Autochtones et des non-Autochtones à l'égard des effets potentiels sur les poissons et la pêche en raison de préoccupations de contamination potentielle ou d'infiltration radioactive dans le ruisseau Perch, la rivière des Outaouais et d'autres plans d'eau du projet d'IGDPS.	Les limites spatiales initiales de l'évaluation de l'utilisation des terres dans l'ébauche d'EIE ont été choisies pour tenir compte des effets potentiels sur la qualité de l'eau et inclure les zones d'étude aquatiques. Les LNC continuent de surveiller de près le milieu aquatique, et plus précisément le ruisseau Perch. L'IGDPS a utilisé une modélisation récente pour comprendre les effets potentiels dans le bassin du ruisseau Perch. L'utilisation actuelle des terres en ce qui concerne la pêche est décrite à la section 5.9.4.1.3.2 (tourisme et loisirs de plein air) et l'utilisation traditionnelle des terres en ce qui concerne la pêche est décrite à la section 6.4.4.1. Les effets potentiels sur ces CV sont évalués aux sections 5.9.5 et 6.4.5. Les LNC surveillent la contamination radioactive des poissons de la rivière des Outaouais dans le cadre de leur programme de surveillance environnementale. En réponse aux préoccupations soulevées, la zone d'étude régionale pour l'évaluation de l'utilisation des terres dans l'EIE définitive a été élargie pour inclure un tronçon de la rivière des Outaouais s'étendant sur 8 km en aval du site des LCR. Pour répondre aux éventuelles préoccupations des peuples autochtones en matière de sûreté, le programme d'Évaluation de la sûreté après la fermeture a explicitement modélisé un récepteur (soit un groupe autochtone autosuffisant), qui est résumé à la section 6.6.
Intérêt exprimé à l'égard des effets potentiels sur les activités récréatives (p. ex., navigation de plaisance et natation) en raison des préoccupations liées à la contamination potentielle ou à l'infiltration radioactive dans la rivière des Outaouais et d'autres plans d'eau du projet d'IGDPS.	L'évaluation de l'utilisation des terres comprenait le tourisme et les loisirs de plein air en tant que CV. Les limites spatiales de l'évaluation de l'utilisation des terres comprennent la prise en compte des effets potentiels sur le milieu aquatique, et comprennent plus particulièrement les zones d'étude aquatiques. Les LNC continuent de surveiller de près le milieu aquatique. L'IGDPS a utilisé une modélisation récente pour comprendre les effets potentiels dans le bassin du ruisseau Perch. Les LNC effectuent une surveillance environnementale du tritium et d'autres radionucléides dans les milieux naturels, y compris les poissons de la rivière des Outaouais. Le tourisme et les loisirs de plein air sont abordés à la section 5.9.4.1.3. En réponse aux commentaires communiqués par la population, la zone d'étude régionale pour l'évaluation de l'utilisation des terres dans l'EIE définitive a été élargie pour inclure un tronçon de la rivière des Outaouais s'étendant sur 8 km en aval du site des LCR. De plus, en réponse aux préoccupations de la population, les récepteurs en aval du site des LCR à Sheenboro et à Ottawa-Gatineau ont été explicitement modélisés dans le modèle d'Évaluation de la sûreté après la fermeture et les résultats résumés à la section 5.8.
Prévoit-on offrir des emplois ou acquérir des matériaux, par exemple, du sable qui pourrait être livré en gros, aux résidents à plein temps les plus proches du site, à Sheenboro, au Québec?	■ Les entreprises de tout le comté de Renfrew et de la région d'Ottawa, en Ontario, et de la région de l'Outaouais, au Québec, devraient fournir au projet d'IGDPS un grand nombre des biens et services requis (p. ex., fabrication, vente en gros, transport). Les LNC procéderont à l'approvisionnement concurrentiel de matériel et de services pour le projet d'IGDPS (voir la section 5.10.6.2.1). ■ La main-d'œuvre de la construction devrait provenir d'entreprises du comté de Renfrew et de la région d'Ottawa en Ontario et de la région de l'Outaouais (qui comprend la municipalité de Sheenboro et celle de Gatineau) au Québec. Les possibilités d'emploi des Laboratoires Nucléaires Canadiens qui pourraient découler des activités du projet d'IGDPS seront affichées sur le portail des fournisseurs à www.cnl.ca (voir la section 5.10.6.2.1).

UTEU = usine de traitement des eaux usées; MCA = monticule de confinement artificiel; EIE = étude d'impact environnemental; LCR = Laboratoires de Chalk River; CV = composante valorisée.

4.3.2 Commentaires obtenus dans le cadre des consultations officielles de la population

En plus de la rétroaction informelle qu'offrent la sensibilisation et les activités de consultation de la population, le processus d'évaluation environnementale offre la possibilité d'obtenir une rétroaction officielle de la population. Ce processus a commencé par la période officielle de commentaires de la population et des Autochtones sur la description du projet d'IGDPS en mai 2016. Celle-ci a été suivie d'une période officielle de commentaires de la population et des peuples autochtones sur l'ébauche d'EIE pour le projet d'IGDPS, de mai à août 2017. Les commentaires de la population, des Autochtones et des organisations non gouvernementales sur l'ébauche d'EIE ont été regroupés par la CCSN (à titre d'autorité responsable) et communiqués aux LNC. Les LNC ont préparé des réponses aux commentaires officiels qui seront présentés à la CCSN et affichés dans le registre de la LCEE dans le cadre du projet nº 80122. L'analyse de tous les commentaires officiels de la population a permis de cerner les principaux thèmes (tableau 4.3.2-1).

Tableau 4.3.2-1 : Intégration des principales questions d'intérêt public à l'ébauche d'étude d'impact environnemental

Thèmes de la période officielle de consultation publique sur l'ébauche d'EIE	Intégration des principales questions d'intérêt public à l'EIE définitive
Justification du projet	La section 2.3 (Raison d'être du projet) a été révisée pour clarifier la justification du projet. L'aménagement d'une installation de gestion des déchets près de la surface pour les déchets radioactifs solides de faible activité sur le site des LCR réduira les risques associés aux responsabilités d'EACL en matière de déchets historiques. Ce projet permettrait par ailleurs d'assainir des terres contaminées depuis longtemps et d'anciennes zones de gestion des déchets et de déclasser les infrastructures désuètes pour faciliter la revitalisation du site des LCR. La pratique actuelle de gestion des déchets des LCR consiste à entreposer en toute sécurité les déchets radioactifs sur place dans des installations individuelles, conformément aux conditions de permis actuelles. Cependant, la gestion responsable des déchets nucléaires suppose une gestion de tout le cycle de vie, de la production au stockage définitif. L'IGDPS permettra le stockage permanent des déchets radioactifs actuels et futurs sur le site.
Inventaire des déchets	■ L'inventaire initial proposé pour le projet d'IGDPS dans l'ébauche d'EIE comprenait une petite fraction de déchets de moyenne activité. En réponse aux commentaires communiqués par la population, les LNC se sont engagés à limiter l'inventaire aux déchets radioactifs solides de faible activité seulement. Ce changement a été reflété dans l'EIE définitive (section 3.3), ainsi que dans la modélisation et les évaluations à l'appui, comme l'Évaluation de la sûreté après la fermeture, et les critères d'acceptation des déchets révisés. ■ Conformément à la classification des déchets radioactifs de l'AIEA (GSG-1), les déchets de faible activité contiennent principalement des radionucléides à courte durée de vie et limitent la quantité de déchets de longue durée, et doivent donc être isolés et confinés pendant des périodes pouvant aller jusqu'à quelques centaines d'années. La durée de vie nominale du monticule de confinement artificiel de 500 ans a été établie de manière à respecter la période requise pour permettre la désintégration radioactive de l'inventaire des déchets. ■ Les déchets de faible activité comprennent des éléments tels que les sols provenant des activités d'assainissement, les débris de démolition provenant des travaux de déclassement et les déchets généraux tels que les vêtements ou l'équipement de protection individuelle usagés. Ces articles sont considérés comme des déchets de faible activité, car ils ont été contaminés à un moment donné par de faibles niveaux de radioactivité. Les déchets de faible activité contiennent principalement de la radioactivité de courte durée (qui se désintègre donc relativement rapidement) et peuvent être manipulés en toute sécurité avec des précautions limitées. ■ Une estimation de l'inventaire total est nécessaire pour éclairer les évaluations de la sûreté où l'inventaire est testé en fonction de scénarios sélectionnés afin de déterminer les conséquences à long terme de l'installation proposée. On en tient compte également dans les critères de conception, comme ceux de l'usine de traitement des eaux usées. ■ L'inventaire de référence identifié à la section 3.3.1 établit un inventaire représentatif des radionucléides en extrapolant les déchets déjà entreposés, ainsi que des prévisions de déchets provenant des projets d'assainissement de l'environnement et des projets de déclassement à un volume présumé total de l'IGDPS au moment de la fermeture. Tous les déchets qui devraient être produits sont décrits méticuleusement, ou « caractérisés » avant d'être générés, afin de s'assurer que l'inventaire total cumulatif de l'IGDPS fasse l'objet d'un suivi par rapport à l'inventaire autorisé.

Tableau 4.3.2-1 : Intégration des principales questions d'intérêt public à l'ébauche d'étude d'impact environnemental

Thèmes de la période officielle de consultation publique sur l'ébauche d'EIE	Intégration des principales questions d'intérêt public à l'EIE définitive
Conception/ingénierie	■ Au moment de la présentation de l'ébauche d'EIE, les LNC avaient terminé la conception préliminaire de l'IGDPS. Depuis, les LNC ont poursuivi l'élaboration de la conception du monticule de confinement artificiel, de l'usine de traitement des eaux usées et des installations de soutien. Bien que la conception globale soit généralement demeurée la même, plusieurs améliorations ont été apportées dans de nombreux cas à la suite de la décision d'inclure uniquement les déchets radioactifs de faible activité, mais aussi en réponse à la précieuse contribution de la population et des Autochtones. Une explication plus détaillée du monticule de confinement et du plan de traitement des eaux usées a été incluse à la section 3. Les LNC ont également affiché la description de conception de l'IGDPS pour téléchargement sur le site Web du projet d'IGDPS et ont résumé le fonctionnement prévu de l'IGDPS dans la vidéo YouTube « NSDF Responsible Water Management ». ■ Un certain nombre des commentaires ont remis en question la confiance des LNC à l'égard de la durée de vie nominale de 550 ans du monticule de confinement artificiel, dont les géomembranes en polyéthylène haute densité (PEHD) sont un élément fondamental. Kerry Rowe, un expert mondialement reconnu en systèmes de géomembrane de l'Université Queen's, a entrepris des essais de la géomembrane de l'IGDPS et a fourni des preuves scientifiques démontrant avec confiance que la durée de vie de 550 ans sera atteinte. Les méthodes d'essai et d'analyse des données ont été effectuées conformément aux normes applicables et ont été publiées dans de nombreuses revues à comité de lecture. ■ Pour assurer l'intégrité des matériaux du PEHD et la qualité de l'installation, le projet d'IGDPS sera soumis à un programme d'assurance de la qualité de la construction (AQC). Le programme AQC comprendra des essais de confirmation et une inspection par du personnel qualifié avant et pendant l'installation des revêtements. La conception comprend également des systèmes de surveillance et de détection des fuites.
Responsabilité à long terme	Comme il en a été question dans les mises à jour de la section 3, en tant que propriétaire du site des LCR et des responsabilités connexes, Énergie atomique du Canada limitée (EACL) - une société d'État fédérale - s'assurera que le site est géré et contrôlé en toute sécurité aussi longtemps que nécessaire.
Évaluation des solutions de rechange (y compris le choix de l'emplacement)	La version révisée de l'EIE comportera davantage de solutions de rechange à la section 2 afin de mieux clarifier le processus suivi pour déterminer l'emplacement et les caractéristiques de conception de l'IGDPS. En fonction des questions et des commentaires, un résumé de certains renseignements importants est fourni ci-dessous. ■ *Pourquoi le site de Chalk River?* Les Laboratoires de Chalk River sont le site hôte le plus approprié, car plus de 90 % des déchets à gérer dans l'IGDPS se trouvent déjà sur le site des LCR. Cet emplacement permet d'éviter le temps, les coûts et les risques liés au transport des déchets à un autre endroit et de réduire la production inutile de tonnes d'émissions de gaz à effet de serre. ■ *Pourquoi l'emplacement route Mattawa Est sur le site de Chalk River?* Le site choisi de la route Mattawa Est (CME) est le plus près du campus principal des LCR et, par conséquent, le plus près des services de soutien obligatoires (p. ex., électricité, eau, chauffage). Il est situé dans le bassin versant du lac Perch, qui a été touché par d'autres pratiques de gestion des déchets historiques. Le débit des eaux souterraines et la migration des contaminants sur le site des LCR sont étudiés depuis plus de soixante ans, et le bassin du lac Perch est bien compris, ce qui permet aux LNC d'atténuer les impacts potentiels de l'IGDPS.

Tableau 4.3.2-1 : Intégration des principales questions d'intérêt public à l'ébauche d'étude d'impact environnemental

Thèmes de la période officielle de consultation publique sur l'ébauche d'EIE	Intégration des principales questions d'intérêt public à l'EIE définitive
Évaluation des solutions de rechange (y compris le choix de l'emplacement) (suite)	Le fait de placer l'IGDPS sur le site de la route Mattawa Est nous permet de la regrouper dans un secteur qui est touché par les opérations historiques et en cours. Le site alternatif se trouve dans une zone en grande partie inexploitée, ce qui signifie qu'il s'agit d'un site naturel non touché. Il n'y a pas de panache préexistant ni de contamination provenant de l'entreposage des déchets à proximité du site auxiliaire. Les LNC et EACL préféreraient conserver le site de remplacement comme une zone largement inexploitée, fournissant un habitat protégé aux espèces en péril comme la tortue mouchetée et les chauves-souris. ■ *Pourquoi une installation de gestion des déchets près de la surface?* Les installations de gestion des déchets près de la surface, comme celle proposée pour le projet d'IGDPS, conviennent au stockage des déchets de faible activité, comme l'indique le guide de l'AIEA. Un monticule de confinement artificiel est la meilleure technologie disponible compte tenu du flux de déchets proposé, dont la grande majorité est constituée de sols contaminés et de débris de démolition. L'IGDPS a été localisée et conçue pour fournir des caractéristiques visant à isoler les déchets radioactifs des personnes et de l'environnement.
Phénomènes météorologiques (p. ex., inondations, tremblements de terre)	La section 10 (Effets de l'environnement sur l'installation) décrit comment le dimensionnement de l'IGDPS a tenu compte de tous les phénomènes météorologiques susceptibles de se produire dans la durée de l'évaluation. D'autres phénomènes météorologiques perturbateurs ont été analysés plus à fond dans les évaluations de la sûreté, en tenant compte à la fois de la phase d'exploitation (rapport d'analyse de sûreté) et de la phase post-fermeture (évaluation de la sûreté après fermeture). ■ *Séisme* : L'analyse a montré que la conception du monticule de confinement artificiel est robuste et peut résister à un séisme de 1:10 000 ans. Des changements ont été apportés à la conception du monticule de confinement artificiel afin d'atténuer le potentiel de liquéfaction. Le remplacement des sols liquéfiables par des matériaux granulaires gradués provenant de l'excavation du substratum rocheux sur le site a été considéré comme une solution optimale et a été inclus dans la conception du monticule de confinement artificiel. ■ *Tornades* : La conception de l'usine de traitement des eaux usées a été rendue plus robuste pour résister aux tornades potentielles et aux vents violents. ■ *Précipitations* : Le dimensionnement augmente la capacité des réservoirs de collecte de la station d'épuration des eaux usées pour tenir compte d'une succession de deux tempêtes centennales. ■ *Inondation* : La base de l'IGDPS proposée se trouve à environ 163 mètres au-dessus du niveau de la mer, soit environ 50 mètres au-dessus du niveau actuel de la rivière des Outaouais. Les résidents peuvent être assurés que le site proposé est situé bien à l'extérieur d'une plaine inondable. La rivière des Outaouais ne présentait aucune menace d'inondation pour le site des Laboratoires de Chalk River ni pour ses activités pendant la crue des eaux de 2019, et elle n'aurait pas non plus eu d'impact sur l'IGDPS.

Tableau 4.3.2-1 : Intégration des principales questions d'intérêt public à l'ébauche d'étude d'impact environnemental

Thèmes de la période officielle de consultation publique sur l'ébauche d'EIE	Intégration des principales questions d'intérêt public à l'EIE définitive
Protection de la rivière des Outaouais	■ Comme indiqué à la section 3 (Description du projet), l'installation proposée a été conçue pour s'assurer que le lixiviat et les eaux usées sont contrôlés et traités de manière à atteindre les cibles de rejet d'effluents établies pour protéger la santé de la population et de l'environnement. De plus, des plans d'emplacement des déchets ont été élaborés pour minimiser la production d'eaux usées pendant l'exploitation du monticule de confinement artificiel. Les LNC ont également résumé le fonctionnement prévu de l'IGDPS dans la vidéo YouTube « NSDF Responsible Water Management ». ■ Une usine de traitement des eaux usées à la fine pointe de la technologie a été conçue pour éliminer les contaminants radiologiques et chimiques. Les LNC ont effectué des essais pilotes du processus de traitement des eaux usées proposé en utilisant des eaux usées simulées représentatives de ce que nous prévoyons recueillir et traiter lorsque l'IGDPS sera en exploitation. Grâce à des essais pilotes, nous avons démontré que nous pouvons atteindre les objectifs de rejet des effluents. De plus, l'usine est conçue pour les rejets par lots, ce qui signifie que tous les effluents liquides doivent être échantillonnés et qu'il faut prouver qu'ils atteignent nos objectifs avant le rejet. ■ Les LNC fournissent les preuves et les explications scientifiques nécessaires pour placer l'installation sur le site de Chalk River, comme indiqué dans les mises à jour des sections 5.4.1 (Hydrologie), 5.4.2 (Qualité des eaux de surface), 5.5 (Environnement aquatique), 5.9 (Utilisation des terres et des ressources) et 6.0 (Intérêts des Autochtones) de l'EIE. En réponse aux préoccupations soulevées, la zone d'étude régionale pour l'évaluation de l'utilisation des terres dans l'EIE définitive a été élargie pour inclure un tronçon de la rivière des Outaouais s'étendant sur 8 km en aval du site des LCR. En réponse aux commentaires communiqués par la population, les récepteurs en aval du site des LCR à Sheenboro et à Ottawa-Gatineau ont été explicitement modélisés dans l'Évaluation de la sûreté après la fermeture et les résultats résumés à la section 5.8. ■ Enfin, le programme de surveillance de l'environnement et des effluents des LNC sera élargi pour inclure les effluents de l'usine de traitement des eaux usées de l'IGDPS, les eaux de surface dans le bassin du lac Perch, et les eaux souterraines pour confirmer le rendement du monticule de confinement artificiel et la surveillance continue de la rivière des Outaouais.

EACL = Énergie atomique du Canada limitée; LCR = Laboratoires de Chalk River; EIE = Étude d'impact environnemental; AIEA = Agence internationale de l'énergie atomique; PEHD = Polyéthylène à haute densité;

Grâce à la vaste gamme de stratégies de communication entreprises, l'équipe du projet d'IGDPS a continué de recueillir des commentaires précieux des parties prenantes sur l'information actuellement disponible sur le projet, sur les solutions de rechange, sur les composantes valorisées, sur les limites spatiotemporelles, et sur le programme de surveillance de suivi. De plus, l'équipe a incorporé des commentaires officiels et non officiels dans l'EIE définitive. Le projet d'IGDPS est en constante évolution et l'équipe s'efforce de maintenir la transparence et la communication ouverte avec la population générale pendant le développement du projet d'IGDPS. Des commentaires continueront d'être recueillis, consignés et intégrés (dans la mesure du possible) dans le cadre des activités de consultation future.

4.4 Futures consultations

Les LNC prévoient d'autres missions tout au long du processus d'évaluation environnementale pour lesquelles les dossiers et les commentaires seront résumés dans la révision finale de l'EIE (ou du document à l'intention des commissaires). Les futures consultations pourraient prendre entre autres les formes suivantes :

- Conférences annuelles.
- Événements publics annuels (p. ex., Petawawa Showcase, Downtown Connect).
- Réunions du Conseil municipal du comté de Renfrew - aperçu et mises à jour du projet.
- Webinaires trimestriels de mise à jour du projet.
- Examen trimestriel du site Web et mises à jour du contenu (remarque : les nouveaux renseignements seront mis à jour dès qu'ils seront disponibles).
- Réunions du CGE des LCR - mises à jour du projet.
- Kiosques ou vitrines d'entreprise des LNC - information sur le projet.
- Lettres de mise à jour sur le projet d'IGDPS/invitation aux parties prenantes.
- Séances d'information bimensuelles sur le projet.
- Bulletin CONTACT.
- Vidéos d'information.

4.5 Conclusions

Les méthodes employées à ce jour ont permis d'informer et de sensibiliser les parties prenantes, et de discuter du projet d'IGDPS avec elles. Elles ont également permis à la population de fournir des commentaires précieux sur le projet d'IGDPS. Les LNC poursuivront leurs efforts de consultation des parties prenantes afin de mieux faire connaître et comprendre le projet d'IGDPS.

Certains citoyens conserveront toujours leur perception négative des déchets nucléaires et ils continueront d'avoir une opinion erronée du risque réel posé par l'IGDPS. Les LNC comprennent qu'il est impossible de convaincre toutes les populations que l'IGDPS représente une installation sûre et moderne pour la gestion des responsabilités nucléaires de faible niveau sur les sites des LNC. Cela n'empêchera toutefois pas les LNC de continuer à sensibiliser la population à la gestion sécuritaire des déchets nucléaires, maintenant et à l'avenir, parce que c'est la bonne chose à faire.

Les LNC accordent la priorité à la sensibilisation de la population, à la compréhension et à l'appréciation de la valeur et de l'utilité des laboratoires pour les Canadiens. Les LNC veillent à ce que la population générale, les peuples autochtones, les médias d'information et d'autres parties prenantes soient informés des activités en cours dans tous les sites des LNC. Bien qu'il y ait, dans la population générale, une stigmatisation ou une crainte par rapport à la présence du nucléaire, les LNC continuent d'établir des relations et des programmes, dans le cadre du Programme d'information publique, et de sensibiliser les différents groupes démographiques au risque perçu par rapport au risque réel du nucléaire.

Les LNC ont pris l'initiative de répondre aux principales préoccupations exprimées par les parties prenantes, et dans bien des cas, ils ont réglé les problèmes cernés. Toutefois, des perceptions négatives persistent, y compris celle selon laquelle le projet d'IGDPS aura un effet négatif sur la rivière des Outaouais et dans d'autres sites. La surveillance de suivi sera utilisée pour vérifier les prévisions faites dans l'EIE définitive, qui seront communiquées par l'entremise du Programme d'information publique des LNC (LNC, 2021). Les LNC poursuivront leurs efforts pour informer la population sur le projet d'IGDPS et aborder la perception du risque.

La diffusion continue d'information au fur et à mesure qu'elle devient disponible favorisera la transparence et la rétroaction, ce qui aidera les LNC à comprendre et à intégrer les points de vue des parties prenantes dans la planification du projet d'IGDPS, les communications futures et le processus d'évaluation environnementale.

5.0 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX

5.1 Méthode d'évaluation environnementale

Le processus d'évaluation environnementale est un outil important relativement à l'intégration des facteurs environnementaux et sociaux dans la planification des projets et les prises de décisions. Le processus d'évaluation environnementale vise à :

- promouvoir le développement durable;
- mobiliser les peuples autochtones, le public et les organismes gouvernementaux; et
- identifier les mesures appropriées pour atténuer l'ensemble des effets biophysiques, économiques, sociaux, patrimoniaux et sanitaires du projet d'installation de gestion des déchets près de la surface (projet d'IGDPS).

Plus précisément, le processus d'évaluation environnementale consiste à prévoir les effets environnementaux des initiatives proposées avant qu'elles ne soient réalisées. Une évaluation environnementale :

- détermine les effets environnementaux négatifs potentiels;
- propose des mesures pour atténuer les effets environnementaux négatifs;
- prévoit s'il y aura des effets environnementaux négatifs importants après la mise en œuvre des mesures d'atténuation; et
- comprend un programme de suivi pour vérifier l'exactitude de l'évaluation environnementale et l'efficacité des mesures d'atténuation.

La présente section décrit la portée de l'évaluation environnementale et la méthode d'évaluation adoptée pour le projet d'IGDPS. La méthode appliquée aux domaines d'étude (p. ex., environnement atmosphérique, hydrogéologie, biodiversité terrestre, santé humaine et facteurs socioéconomiques) englobe les principales activités suivantes (le cas échéant), avec plus de détails sur chacune dans les sections 5.1.1 à 5.1.9 et dans la section 6.0 :

- **Étape 1** - Définir la portée de l'évaluation, y compris les commentaires provenant des organismes de réglementation et issus des consultations.
  - Recenser les composantes valorisées (CV) pour chaque domaine d'étude sur lequel l'évaluation sera axée, ainsi que les indicateurs de mesure et les paramètres d'évaluation connexes pour les CV.
  - Définir les limites spatiales (p. ex., la portée géographique des activités et des effets du projet) et temporelles (p. ex., les échéances pour les phases et les effets du projet) et les scénarios d'évaluation utilisés pour évaluer les effets.
- **Étape 2** - Décrire les conditions existantes, y compris les effets cumulés des aménagements antérieurs et existants pour chaque CV.

- **Étape 3** - Évaluer les interactions du projet et les mesures d'atténuations par le biais d'une analyse des voies de contamination pour recenser les composantes ou les activités du projet susceptibles d'avoir un effet résiduel, et décrire les mesures d'atténuation adoptées pour éliminer les voies de contamination ou limiter les effets. L'évaluation de certains aspects n'ayant révélé aucune voie de contamination primaire, nous sommes directement passés à l'étape 7.
- **Étape 4** - Effectuer une analyse pour chaque CV afin de prévoir les effets résiduels du projet d'IGDPS.
  - Procéder à une évaluation pour chaque CV afin de prévoir les effets cumulatifs des activités et des projets antérieurs et existants, du projet d'IGDPS et des projets futurs qui ont été proposés, mais qui n'ont pas encore été approuvés (le cas échéant).
- **Étape 5** - Évaluer et décrire le degré de certitude que l'on peut avoir au sujet des effets résiduels anticipés et les méthodes utilisées pour gérer l'incertitude.
- **Étape 6** - Classer et déterminer l'importance des effets résiduels anticipés, y compris les effets cumulatifs du projet d'IGDPS et des projets futurs qui ont été proposés, mais qui n'ont pas encore été approuvés (le cas échéant).
- **Étape 7** - Déterminer les programmes de surveillance et de suivi pour confirmer les prévisions d'effets et dissiper l'incertitude.
- **Étape 8** - Présenter une synthèse des conclusions et des résultats de l'évaluation.

En général, cette approche est adoptée uniformément dans tous les domaines d'étude, à quelques variantes près et le cas échéant. Par exemple, des CV sont définies pour tous les domaines d'étude et la détermination des limites spatiales et temporelles pour l'analyse des effets sont cohérentes. Il en va de même pour les méthodes de recensement des interactions entre le projet d'IGDPS et les composantes valorisées. On trouvera des détails propres à chaque domaine d'étude dans les sections correspondantes de l'Étude d'impact environnemental (EIE).

Par contre, les méthodes d'analyse, de classification (p. ex., ampleur et durée) et de prévision de l'importance des effets résiduels pour l'environnement peuvent varier suivant le sujet étudié. Par exemple, dans le cas des humains, il est difficile de séparer les conséquences d'un projet des processus continus et interdépendants d'évolution économique, culturelle et sociale. L'évolution des tendances sociales, les décisions gouvernementales liées aux politiques et aux programmes et les choix individuels ont tous des conséquences qui agiront en même temps que les effets possibles du projet d'IGDPS. Les domaines d'étude biophysiques (p. ex, hydrogéologie, environnement aquatique et environnement terrestre) sont simultanément influencés par des facteurs naturels et des facteurs liés aux activités humaines. Toutefois, pour bon nombre de domaines relevant de la biophysique, les effets propres au projet d'IGDPS peuvent être quantifiés (comme les changements progressifs de la qualité des eaux souterraines et de surface, de la qualité de l'air et de l'habitat de la faune aquatique et terrestre). Étant donné que le statut socioéconomique des différentes collectivités, sous-populations et personnes peut varier, un effet socioéconomique peut avoir des retombées positives et des retombées négatives, tandis qu'un effet sur un aspect relevant de la biophysique ne peut être en général que négatif ou positif.

5.1.1 Portée de l'évaluation

Comme le précise la section 1.4, les *Lignes directrices génériques pour la préparation d'une étude d'impact environnemental* (Lignes directrices génériques sur l'EIE) élaborées par la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN, 2016) donnent un aperçu des renseignements à inclure dans l'EIE, ainsi qu'une description détaillée des méthodes à mettre en œuvre pour une EIE.

La portée de l'évaluation environnementale, le cas échéant, tient compte des commentaires provenant des organismes de réglementation, des peuples autochtones (section 6.0) et de la population générale (section 4.0) après examen de l'ébauche d'EIE et des conseils contenus dans des documents d'orientation applicables aux pratiques d'évaluation environnementale (section 1.4).

Les informations provenant des consultations pour le projet d'IGDPS servent à délimiter les principaux problèmes soulevés au cours du processus de consultation (section 4.0). Les problèmes mentionnés lors des séances d'information communautaires et repris dans l'EIE sont résumés dans le *Compte rendu de consultation des Autochtones des LNC* (LNC, 2021) et dans le *Rapport d'activité des intervenants des LNC* (LNC, 2017a, b, 2019). Les commentaires reçus, les réponses préparées, ainsi que la mesure dans laquelle les problèmes recensés ont été réglés sont aussi présentés dans le *Compte rendu de consultation des Autochtones des LNC* (LNC, 2021) et dans le *Rapport d'activité des intervenants des LNC – Projet d'installation de gestion des déchets près de la surface* (LNC, 2019). Ces problèmes et les réponses adoptées sont présentés sous le titre « Portée de l'évaluation » dans chaque section de l'EIE et ont contribué à orienter la portée et l'élaboration de l'évaluation pour chaque aspect étudié.

L'EIE repose également sur de nombreux documents d'appui technique importants, comme le décrit la section 1.5 (Structure du présent document) et comme le montre la figure 1.5.1-1.

5.1.2 Composantes valorisées

Les composantes valorisées (CV) désignent les caractéristiques environnementales qui peuvent être touchées par un projet et qui ont été identifiées comme préoccupantes par le promoteur, les organismes gouvernementaux, les peuples autochtones, la communauté scientifique ou le public (l'Agence, 2018a). Comme cette évaluation concerne un projet désigné, tel que décrit dans la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012) (LCEE, 2012),* et qu'elle est réglementée par la CCSN, la sélection des composantes valorisées a pris en considération les recommandations de l'annexe A du document *REGDOC-2.9.1 : Protection de l'environnement : Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement (CCSN,* 2017). La sélection des composantes valorisées appropriées permet de concentrer l'évaluation sur les aspects de l'environnement naturel et humain les plus importants pour la société et pour la préservation des espèces.

La liste des composantes valorisées sélectionnées pour le projet d'IGDPS tient compte d'un certain nombre de facteurs, notamment :

- la présence, l'abondance et la répartition dans la zone associée au projet d'IGDPS ou la pertinence à celle-ci;
- la possibilité d'interaction avec le projet d'IGDPS et sensibilité aux effets;
- l'état de préservation des espèces ou la préoccupation relative à leur préservation (p. ex., rareté, sensibilité et caractère unique);

- la valeur écologique et socioéconomique pour les collectivités, les organismes gouvernementaux et le public;
- l'importance traditionnelle, culturelle et patrimoniale pour les peuples autochtones; et
- l'expérience de projets semblables, notamment l'EIE préparée en 2010 pour le projet de gestion à long terme du réacteur national de recherche universel aux Laboratoires de Chalk River (SENES, 2010).

Les CV ont été sélectionnées en tenant dûment compte des résultats des études de référence et des consultations subséquentes, en mettant l'accent sur les critères utilisés pour évaluer l'importance potentielle des effets résiduels. La justification de la sélection des composantes valorisées propres au domaine d'étude est décrite dans les sections 5.2 à 5.10 sous le sous-titre « Composantes valorisées ». La liste finale des composantes valorisées et la justification de leur inclusion dans l'évaluation des effets relative au projet d'IGDPS sont présentées dans le tableau 5.1.2-1. Les accidents et les défaillances du projet d'IGDPS sont examinés séparément à la section 7.0 et ne sont pas indiqués dans le tableau 5.1.2-1 ci-dessous.

Tableau 5.1.2-1 : Composantes valorisées sélectionnées pour l'évaluation des effets

Domaine d'étude	Composante valorisée	Justification
Environnement atmosphérique	Qualité de l'air	■ La qualité de l'air est sélectionnée comme composante valorisée, car les émissions des activités du projet d'IGDPS pourraient modifier la qualité de l'air. ■ Les changements dans la qualité de l'air peuvent nuire à la santé humaine et à la biodiversité aquatique et terrestre.
	Gaz à effet de serre	■ Cette composante valorisée, évaluée par des changements progressifs dans les émissions d'un groupe de gaz, prend en considération la possibilité que le projet contribue au changement climatique.
Environnement géologique et hydrogéologique	Géologie*	■ Les caractéristiques géologiques, comme la qualité et la quantité des sols, le substrat rocheux et la géomorphologie sont des composantes importantes qui interagissent avec d'autres composantes valorisées (p. ex., hydrogéologie, hydrologie et qualité des eaux de surface). Si les activités du projet d'IGDPS les modifient, la biodiversité aquatique et terrestre pourrait s'en ressentir.
	Quantité* et qualité des eaux souterraines*	■ Les caractéristiques de l'hydrogéologie, comme la quantité et la qualité des eaux souterraines, sont des composantes importantes qui interagissent avec d'autres CV (p. ex., hydrologie et qualité des eaux de surface). Si elles sont modifiées par les activités du projet de l'IGDPS, ces caractéristiques pourraient avoir une incidence sur la biodiversité terrestre et aquatique, et sur la santé humaine, sans oublier les utilisations futures (p. ex., intrusion humaine).
Environnement des eaux de surface	Hydrologie*	■ Le projet d'IGDPS pourrait modifier la répartition spatiale et temporelle de la quantité d'eau actuellement disponible pour la biodiversité aquatique et terrestre, ce qui pourrait avoir une incidence sur l'utilisation des terres et des ressources. ■ Les valeurs sociétales concernant les changements dans la quantité d'eau (c.-à-d., les bassins hydrographiques) sont un facteur important à prendre en considération pour comprendre les effets potentiels du projet d'IGDPS.

Tableau 5.1.2-1 : Composantes valorisées sélectionnées pour l'évaluation des effets

Domaine d'étude	Composante valorisée	Justification
Environnement des eaux de surface	Qualité des eaux de surface*	■ La qualité de l'eau favorable à la santé aquatique et humaine est définie par la concentration ou la valeur de divers éléments physiques et chimiques [(a)], comme la température, les particules en suspension, les principaux ions (p. ex., chlorure, potassium), les éléments nutritifs (p. ex., azote, phosphore), les métaux et les composés organiques à l'état de traces, et les composés radiologiques sous forme dissoute ou soluble (p. ex., aluminium et fer) et la matière en suspension (inorganique ou organique). ■ Les changements dans la qualité de l'eau peuvent avoir une incidence sur la durabilité et la biodiversité aquatiques et terrestres, ainsi que sur l'utilisation de l'eau à des fins récréatives ou comme source d'eau potable pour la population et la faune. ■ Les valeurs sociétales concernant les changements dans la qualité de l'eau (c.-à-d. la rivière des Outaouais) sont un facteur important à prendre en considération pour comprendre les effets potentiels du projet d'IGDPS.
Environnement aquatique	Habitat du poisson dans le ruisseau Perch et le bassin du lac Perch (c.-à-d., habitat des poissons)[(a)]	■ Les terres humides, les lacs, les ruisseaux et les rivières remplissent diverses fonctions aux différentes étapes du cycle biologique des différentes espèces de poissons, y compris les poissons-fourrage. ■ Le projet d'IGDPS pourrait affecter la répartition spatiale et temporelle de l'habitat, ce qui pourrait avoir une incidence sur l'utilisation des terres et des ressources.
	Communauté de poissons dans le ruisseau Perch et dans le bassin du lac Perch (c.-à-d. communauté des poissons)[(a)]	■ Jusqu'à 15 espèces ont été documentées dans le bassin du lac Perch, dont certaines utilisent un habitat de la rivière des Outaouais à l'embouchure du ruisseau Perch. ■ Les espèces qui se trouvent dans des eaux susceptibles d'être affectées sont protégées en vertu de la *Loi sur les pêches*, par exemple, le grand brochet (*Esox lucius*), la barbotte brune (*Ameiurus nebulosus*), ainsi que les espèces de poissons-fourrage dont elles se nourrissent. ■ Les valeurs sociales concernant les espèces de poisson locales constituent un élément important pour comprendre les effets possibles du projet d'IGDPS.
Environnement aquatique	Barbotte brune du ruisseau Perch et du bassin du lac Perch[(a)]	■ La barbotte brune (Ictalurus nebulosus), une espèce de barbotte, est un poisson d'eau tempérée indigène de l'Ontario, qui habite dans le lac Perch où elle est une espèce dominante dans la communauté de poissons. ■ La barbotte brune est une espèce de grande valeur pour les communautés autochtones locales.
	Espèces de poisson préoccupantes	■ La population d'esturgeons jaunes (*Acipenser fulvescens*) de la rivière des Outaouais est désignée comme menacée par le COSEPAC, en particulier par la surexploitation, les barrages, la dégradation de l'habitat, les contaminants et l'introduction d'espèces non indigènes. La pêche commerciale était le facteur le plus important dans le déclin historique de cette population.
		■ L'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*) est désignée comme espèce menacée par le COSEPAC, en particulier par les barrages qui peuvent entraver la migration des jeunes anguilles vers l'amont. L'entrave de l'accès à la rivière des Outaouais; au lac Ontario et au lac Champlain s'est traduite par une perte cumulative importante d'habitats de grossissement productifs dans le bassin du Saint-Laurent.

Tableau 5.1.2-1 : Composantes valorisées sélectionnées pour l'évaluation des effets

Domaine d'étude	Composante valorisée	Justification
Environnement aquatique (suite)	Espèces de poisson préoccupantes (suite)	■ La population de lamproies du nord (*Ichthyomyzon fossor*) dans la rivière des Outaouais est désignée comme espèce préoccupante en vertu de l'annexe 1 de la LEP; l'utilisation de produits anti-lamproie (produits chimiques ciblant les larves de lamproie) pour lutter contre la lamproie marine (*Petromyzon marinus*), une espèce envahissante, est la principale menace pour la lamproie du nord.
		■ Le chevalier de rivière (*Moxostoma carinatum*) est désigné comme espèce préoccupante en vertu de l'annexe 1 de la LEP; les principales menaces sont la dégradation des habitats par l'envasement, la pollution agricole et urbaine, et les obstacles dans les cours d'eau, comme les barrages; qui restreignent l'accès aux frayères et peuvent modifier les régimes d'écoulement pendant les périodes de fraie.
Environnement terrestre	Communautés végétales	■ Cette CV saisit largement les effets sur la biodiversité terrestre. ■ Le projet d'IGDPS est associé à des effets dus à son empreinte, c'est-à-dire l'enlèvement de végétation avec la perte physique de certaines communautés végétales (et de l'habitat faunique connexe).
	Oiseaux migrateurs	■ Les oiseaux migrateurs et leurs nids sont protégés en vertu de la LCOM fédérale. ■ De nombreuses espèces d'oiseaux migrateurs se reproduisent, nichent ou pourraient être présentes toute l'année à proximité du projet. Certains pourraient être touchés directement et indirectement par le projet en raison des perturbations, de la perte d'habitat et de la mortalité causés (p. ex., collision avec des véhicules routiers ou destruction des œufs dans les nids lors de l'abattage des arbres). ■ En commentant la description du projet, un membre du public a demandé précisément une évaluation de cette composante valorisée.
	Paruline du Canada	■ La paruline du Canada (*Cardellina canadensis*) est inscrite en tant qu'espèce menacée sur la liste fédérale de la Loi sur les espèces en péril (LEP) et elle est protégée en vertu de la LCOM. Elle bénéficie de la protection légale des individus et de l'habitat en vertu des dispositions de la LEP et de la protection des individus et des nids en vertu de la LCOM. ■ Le site des LNC appartient au gouvernement fédéral. Par conséquent, cette espèce bénéficie de la protection de son habitat essentiel, car elle est inscrite à l'annexe 1 de la LEP comme espèce menacée. L'habitat essentiel de cette espèce n'a pas encore été défini dans le programme de rétablissement fédéral. ■ La paruline du Canada pourrait être touchée directement et indirectement par le projet d'IGDPS en raison des perturbations, de la perte d'habitat et de la mortalité (p. ex., collision avec des véhicules routiers ou destruction des œufs dans les nids lors de l'abattage des arbres). ■ La paruline du Canada est une CV des espèces aviaires, enregistrée dans la ZEL, qui représente une guilde d'espèces spécifiques d'un habitat en début de succession qui exigent une forêt mixte de conifères, de feuillus, de bois humides et d'habitats en régénération.

Tableau 5.1.2-1 : Composantes valorisées sélectionnées pour l'évaluation des effets

Domaine d'étude	Composante valorisée	Justification
Environnement terrestre (suite)	Engoulevent bois-pourri	■ L'engoulevent bois-pourri (*Antrostomus vociferus*) est inscrit en tant qu'espèce menacée sur la liste fédérale de la LEP et il est protégé en vertu de la LCOM. Il bénéficie de la protection légale des individus et de l'habitat en vertu des dispositions de la LEP et de la protection des individus et des nids en vertu de la LCOM. ■ Le site des LNC appartient au gouvernement fédéral. Par conséquent, cette espèce bénéficie de la protection de son habitat essentiel, car elle est inscrite à l'annexe 1 de la LEP comme espèce menacée. L'habitat essentiel de cette espèce a été partiellement défini dans le programme de rétablissement fédéral (ECCC, 2018a). ■ L'engoulevent bois-pourri pourrait être touché directement et indirectement par le projet en raison des perturbations, de la perte d'habitat et de la mortalité (p. ex., collisions avec des véhicules routiers ou destruction des œufs dans les nids lors de l'abattage des arbres). ■ C'est une CV clé des espèces aviaires, enregistrée dans la ZEL qui représente une guilde d'espèces insectivores aériens qui exigent une forêt à couvert ouvert ou un habitat de lisière parmi les habitats plus secs d'arbres à feuilles caduques et de conifères.
	Pioui de l'Est	■ Le pioui de l'Est (*Contopus virens*) est inscrit sur la liste fédérale des espèces préoccupantes en vertu de la LEP et il est protégé en vertu de la LCOM. Il bénéficie de la protection légale des individus et des nids en vertu de la LCOM. ■ Le site des LCR appartient au gouvernement fédéral. Par conséquent, l'article 65 de la LEP exige que l'habitat soit géré pour la conservation de cette espèce qui est inscrite à l'annexe 1 de la LEP comme espèce préoccupante. ■ Le pioui de l'Est pourrait être touché directement et indirectement par le projet en raison des perturbations, de la perte d'habitat et de la mortalité (par ex., collisions avec des véhicules routiers ou destructions des œufs dans les nids lors de l'abattage des arbres. ■ Le pioui de l'Est est une CV aviaire enregistrée dans la ZEL qui représente une guilde d'espèces d'habitat de lisière des forêts.
	Paruline à ailes dorées	■ La paruline à ailes dorées (*Vermivora chrysoptera*) est inscrite en tant qu'espèce menacée sur la liste fédérale de la LEP et elle est protégée en vertu de la LCOM. Elle bénéficie de la protection légale des individus et de l'habitat en vertu des dispositions de la LEP et de la protection des individus et des nids en vertu de la LCOM. ■ Le site des LNC appartient au gouvernement fédéral. Par conséquent, cette espèce bénéficie de la protection de l'habitat essentiel, car elle est inscrite à l'annexe 1 de la LEP en tant qu'espèce menacée. L'habitat essentiel a été partiellement défini pour cette espèce dans le programme de rétablissement fédéral. ■ La paruline à ailes dorées pourrait être touchée directement et indirectement par le projet en raison des perturbations, de la perte d'habitat et de la mortalité (par exemple, les collisions avec les véhicules routiers ou la destruction des œufs dans les nids lors de l'abattage des arbres). ■ C'est une CV des espèces aviaires, enregistrée dans la ZEL, qui représente une guilde d'espèces spécifiques des habitats de lisière.

Tableau 5.1.2-1 : Composantes valorisées sélectionnées pour l'évaluation des effets

Domaine d'étude	Composante valorisée	Justification
Environnement terrestre (suite)	Grive des bois	■ La grive des bois (*Hylocichla mustelina*) est inscrite sur la liste fédérale des espèces menacées en vertu de la LEP et est protégée en vertu de la LCOM. Elle bénéficie de la protection légale des individus et de l'habitat en vertu des dispositions de la LEP et de la protection des individus et des nids en vertu de la LCOM. ■ Le site des LNC appartient au gouvernement fédéral. Par conséquent, cette espèce bénéficie de la protection de l'habitat essentiel, car elle est inscrite à l'annexe 1 de la LEP en tant qu'espèce menacée. L'habitat essentiel de cette espèce n'a pas encore été défini en l'absence de programme de rétablissement fédéral du fait de l'inscription récente de l'espèce (2017). ■ La grive de bois pourrait être touchée directement et indirectement par le projet d'IGDPS en raison des perturbations, de la perte d'habitat et de la mortalité (p. ex., collision avec des véhicules routiers ou destruction des œufs dans les nids lors de l'abattage des arbres). ■ La grive de bois est une CV des espèces aviaires enregistrée dans la ZEL qui représente une guilde d'espèces spécifiques des habitats de forêts de feuillus et de bois mixtes.
	Chauves-souris ■ Petite chauve-souris brune ■ Vespertilion nordique ■ Pipistrelle de l'Est	■ La petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), le vespertilion nordique (*Myotis septentrionalis*) et la pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*) ont été observés dans la ZEL. Les trois espèces de chauves-souris sont inscrites sur la liste fédérale des espèces en voie de disparition et les individus sont protégés en vertu des dispositions de la LEP. ■ Le site des LNC appartient au gouvernement fédéral. Par conséquent, ces espèces bénéficient de la protection de l'habitat essentiel, car elles sont inscrites à l'annexe 1 de la LEP en tant qu'espèces en voie de disparition. L'habitat essentiel n'a été défini qu'en partie pour les abris d'hiver (c.-à-d. les sites d'hivernage), puisque la plus grande menace pour ces espèces pèse sur cet habitat. La destruction des maternités constitue aussi une menace pour les populations de chauves-souris. On n'a trouvé aucun site d'hibernage dans les zones d'étude et il est peu probable qu'on en trouve dans la zone d'étude du site (ZES). Il y a vraisemblablement des maternités qui pourraient être directement et indirectement touchées par le projet d'IGDPS en raison des perturbations, de la perte d'habitat et de la mortalité (par exemple, la destruction de gîtes lors de l'abattage des arbres). ■ Les chauves-souris pourraient être touchées directement et indirectement par le projet d'IGDPS en raison des perturbations, de la perte d'habitat (abattage d'arbres servant de gîtes) et de la mortalité (p. ex., la destruction de juvéniles qui ne savent pas encore voler dans les maternités lors de l'abattage des arbres). ■ La CV des chauves-souris représente les espèces de petits mammifères répertoriés dans la ZEL qui dépendent des arbres morts sur pied (p. ex., des chicots) pour une partie de leur cycle biologique (maternité, gîte diurne et gîte nocturne.

Tableau 5.1.2-1 : Composantes valorisées sélectionnées pour l'évaluation des effets

Domaine d'étude	Composante valorisée	Justification
Environnement terrestre (suite)	Tortue mouchetée	■ La population de tortues mouchetées (*Emydoidea blandingii*) du Saint-Laurent et des Grands Lacs est inscrite en tant qu'espèce menacée sur la liste fédérale et elle bénéficie de la protection légale des individus et de l'habitat en vertu des dispositions de la LEP. Le COSEPAC (2016) a évalué la population comme étant en voie de disparition. ■ Le site des LNC appartient au gouvernement fédéral. Par conséquent, cette espèce bénéficie de la protection de l'habitat essentiel, car elle est inscrite à l'annexe 1 de la LEP en tant qu'espèces en voie de disparition. L'habitat essentiel a été désigné dans le site des LCR en fonction de la définition partielle du programme de rétablissement (ECCC, 2018b). On a constaté que des carrés de quadrillage contenant un habitat essentiel pour la tortue mouchetée recoupent le projet d'IGDPS (ECCC, 2017). ■ La tortue mouchetée pourrait être touchée directement et indirectement par le projet d'IGDPS en raison des perturbations, de la perte d'habitat et de la mortalité (p. ex., collision avec des véhicules routiers et mortalité hivernale attribuable à des changements hydrologiques dans les terres humides).. ■ La tortue mouchetée est représentée par les effets sur les espèces en péril dans l'environnement terrestre. Cette espèce agit en outre comme une espèce indicatrice représentant d'autres espèces de reptiles (p. ex., la tortue serpentine) qui utilisent une variété d'habitats de terres humides pour l'hibernation, l'accouplement, l'alimentation, la thermorégulation, la halte migratoire avant la nidification et le déplacement. Elle utilise les zones sèches, en milieux relativement ouverts avec un substrat adéquat pour la nidification, la migration terrestre, la thermorégulation et la quête de nourriture. La tortue mouchetée est fidèle à ses sites d'hivernage et de nidification (c'est-à-dire qu'elle utilise le même habitat année après année). ■ Les commentaires des séances d'information publiques ont exprimé sans ambiguïté la valeur accordée à la tortue mouchetée.
	Couleuvre tachetée	■ La couleuvre tachetée (*Lampropeltis triangulum*) n'a pas été observé dans la ZEL, mais elle pourrait y être présente parce qu'on l'a observé ailleurs sur le site des LCR. Elle est inscrite à l'annexe 1 de la LEP fédérale comme espèce préoccupante. ■ La couleuvre tachetée pourrait être touchée directement et indirectement par le projet d'IGDPS en raison des perturbations, de la perte d'habitat et de la mortalité (p. ex., collision avec des véhicules routiers). ■ Le site des LCR appartient au gouvernement fédéral. Par conséquent, l'article 65 de la LEP exige que l'habitat soit géré pour la conservation de cette espèce qui est inscrite à l'annexe 1 de la LEP comme espèce préoccupante. ■ La couleuvre tachetée représente des espèces de reptiles qui utilisent divers micro habitats. On sait que les couleuvres tachetée se regroupent pour hiberner dans des abris durant l'hiver.

Tableau 5.1.2-1 : Composantes valorisées sélectionnées pour l'évaluation des effets

<table>
<tr><th>Domaine d'étude</th><th>Composante valorisée</th><th colspan="2">Justification</th></tr>
<tr><td>Environnement terrestre (suite)</td><td>Monarque</td><td colspan="2">■ Le papillon monarque (Danaus plexippus) n'a pas été observé dans la ZEL, mais il pourrait y être présent parce qu'on l'a observé ailleurs sur le site des LCR. Il est inscrit sur la liste fédérale des espèces préoccupantes et il est considéré comme en voie de disparition par le COSEPAC.
■ Le monarque pourrait être touché directement et indirectement par le projet en raison des perturbations, de la perte d'habitat et de la mortalité (p. ex., collisions avec des véhicules routiers ou perte d'individus lors de l'enlèvement de la végétation.
■ Le site des LCR appartient au gouvernement fédéral. Bien que les espèces inscrites comme préoccupantes ne bénéficient pas du même degré de protection juridique que les menaces plus intenses, l'article 65 de la LEP exige l'élaboration d'un plan de gestion comprenant des mesures de conservation de l'espèce et de ses habitats.
■ Le papillon migrateur emblématique dépend de l'asclépiade et représente d'autres insectes qui utilisent divers habitats ouverts durant l'été et au début de l'automne.</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Radioactivité ambiante et santé écologique</td><td colspan="3">Une liste de composantes valorisées a été élaborée à partir de celles dont la présence a été documentée à proximité de la ZES, qui pourraient être exposées, qui jouent un rôle clé dans le réseau alimentaire et qui représentent diverses habitudes et divers niveaux trophiques. Pour déterminer l'effet potentiel des rejets radiologiques sur l'environnement, un groupe plus restreint d'espèces indicatrices a été choisi pour représenter les composantes valorisées sélectionnées pour l'évaluation. Les espèces indicatrices énumérées ci-dessous comprennent les espèces identifiées et évaluées du point de vue des effets sur la biodiversité terrestre et aquatique.</td></tr>
<tr><td>Composante valorisée</td><td>Espèce indicatrice</td><td>Justification de l'inclusion dans l'évaluation de l'exposition</td></tr>
<tr><td>Crustacés</td><td>■ Invertébrés benthiques</td><td>■ Espèces indicatrices de changements dans la qualité des sédiments</td></tr>
<tr><td>Crustacés</td><td>■ Zooplancton</td><td>■ Espèces indicatrices de changements dans la qualité de l'eau</td></tr>
<tr><td>Poisson et habitat du poisson (petits poissons-fourrages pélagiques [omnivores])</td><td>■ Ventre-pourri</td><td>■ Présent dans le ruisseau Perch, représente les petits poissons pélagiques</td></tr>
<tr><td>Poisson et habitat du poisson (petits poissons benthivores)</td><td>■ Barbotte noire</td><td>■ Présente dans le ruisseau Perch, représente les petits poissons benthivores</td></tr>
<tr><td>Poisson (grands poissons carnivores)</td><td>■ Grand brochet</td><td>■ Présent dans le lac Perch, représente les grands poissons carnivores</td></tr>
<tr><td>Communautés végétales (aquatiques)</td><td>■ Roseau (nourriture pour les prédateurs)</td><td>■ Présent dans les milieux humides de la ZEL, représente les communautés végétales aquatiques, la chaîne alimentaire</td></tr>
<tr><td>Communautés végétales (terrestres)</td><td>■ Érable rouge</td><td>■ Présent dans la ZEL, représente les communautés végétales terrestres</td></tr>
<tr><td>Pollinisateur</td><td>■ Monarque</td><td>■ Présent dans la ZEL, représente les pollinisateurs</td></tr>
</table>

Tableau 5.1.2-1 : Composantes valorisées sélectionnées pour l'évaluation des effets

Domaine d'étude	Composante valorisée	Justification	
Radioactivité ambiante et santé écologique (suite)	Invertébrés terrestres	■ Lombric	■ Espèce indicatrice de changements dans la qualité du sol
	Chauves-souris (petits insectivores)	■ Petite chauve-souris brune	■ Présente dans la ZEL, représente les petits insectivores
	Petits herbivores	■ Campagnol des prés	■ Présent dans la ZEL, représente les petits mammifères herbivores
	Grands herbivores	■ Cerf de Virginie	■ Présent dans la ZEL, représente les grands mammifères herbivores, intérêt public
	Grands herbivores	■ Orignal	■ Présent dans la ZEL, utilisateur de l'habitat aquatique, représente les grands mammifères herbivores, intérêt autochtone
	Petits omnivores	■ Grande musaraigne	■ Présente dans la ZEL, représente les petits mammifères omnivores
	Grands omnivores	■ Ours noir	■ Présent dans la ZEL, représente les grands mammifères omnivores, intérêt public
	Grands carnivores	■ Loup de l'Est	■ Présent dans la ZEL, représente les grands mammifères carnivores, intérêt public
	Tortue (semi-terrestre)	■ Tortue serpentine	■ Présente dans la ZEL, représente les reptiles semi-terrestres (tortues)
	Serpent (semi-terrestre)	■ Couleuvre d'eau	■ Présente dans la ZEL, représente les reptiles semi-terrestres (serpents)
	Serpent (terrestre)	■ Couleuvre tachetée	■ Présente dans la ZEL, représente les reptiles terrestres (serpents)
	Grenouille (semi-aquatique)	■ Grenouille verte	■ Présente dans les terres humides de la ZEL, représente les amphibiens semi-aquatiques
	Oiseaux migrateurs (petits insectivores)	■ Paruline du Canada	■ Présente dans la ZEL, représente les petits oiseaux insectivores
	Oiseaux migrateurs (grands insectivores)	■ Engoulevent bois-pourri	■ Présent dans la ZEL, représente les grands oiseaux insectivores
	Oiseaux migrateurs (petits omnivores)	■ Roselin pourpré	■ Présent dans la ZEL, représente les petits oiseaux omnivores
	Grands omnivores	■ Gélinotte huppée	■ Présente dans la ZEL, représente de grands oiseaux omnivores
	Petits carnivores	■ Martin-pêcheur d'Amérique	■ Présent dans la ZEL, représente les petits oiseaux carnivores
	Rapaces (grands carnivores)	■ Pygargue à tête blanche	■ Présent dans la ZEL, représente les grands oiseaux carnivores, intérêt public
	Oiseaux d'eau (petits oiseaux semi-aquatiques)	■ Canard colvert	■ Présent dans la ZEL, représente les petits oiseaux semi-aquatiques, intérêt public
	Grands oiseaux semi-aquatiques	■ Grand héron du Pacifique	■ Présent dans la ZEL, représente les grands oiseaux semi-aquatiques, intérêt public

Tableau 5.1.2-1 : Composantes valorisées sélectionnées pour l'évaluation des effets

Domaine d'étude	Composante valorisée	Justification
Santé humaine	Travailleur	■ Exposition potentielle externe et interne à des radionucléides; exposition potentielle à des contaminants non-radionucléides dans le cadre du projet d'IGDPS.
	Public ■ Résidentiel ■ Saisonnier	■ Exposition potentielle à des émissions radiologiques en suspension dans l'air et dans l'eau; exposition potentielle à des contaminants non radionucléides dans le cadre du projet d'IGDPS.
	Peuples autochtones autonomes	■ Exposition potentielle à des émissions radiologiques en suspension dans l'air et dans l'eau; exposition potentielle à des contaminants non-radionucléides dans le cadre du projet d'IGDPS. ■ Ce groupe représente les peuples autochtones, adultes et enfants compris, qui utilisent la zone entourant la MCE, y compris le ruisseau Perch et la rivière des Outaouais, pour la chasse et la cueillette pendant la phase post-fermeture. ■ Ce récepteur a été évalué dans le cadre du scénario d'analyse de sensibilité de l'évaluation de la sécurité après fermeture (Arcadis et Quintessa, 2020).
Environnement socioéconomique	Marché du travail	■ La population active et les collectivités locales sont intéressées par les possibilités d'emploi à long terme qui découleront du projet d'IGDPS. ■ La population active, les entreprises et les collectivités perçoivent la création de revenus comme un avantage du projet.
	Développement économique	■ Le projet d'IGDPS profitera aux économies locale et régionale, grâce aux achats directs et aux investissements indirects dans d'autres activités commerciales.
	Finances publiques	■ Le projet d'IGDPS générera des recettes fiscales supplémentaires pour tous les paliers de gouvernement.
	Logement et hébergement	■ L'immigration possible de travailleurs (et de leurs familles) pour le projet d'IGDPS pourrait augmenter la demande de logement permanent ou d'hébergement temporaire.
	Services et infrastructure	■ L'immigration possible de travailleurs (et de leurs familles) pour le projet d'IGDPS pourrait augmenter la demande de services communautaires (c'est-à-dire, les écoles, la santé communautaire, les services de protection et d'urgence) et l'infrastructure communautaire (c'est-à-dire, l'adduction d'eau et voies de circulation).
	Qualité de vie	■ Les activités du projet (c.-à-d., changements de la qualité de l'air, bruit ambiant, augmentation de la circulation et perturbations visuelles) pourraient avoir une incidence sur la qualité de vie des travailleurs et du public local.
	Sécurité publique	■ La sécurité publique est préoccupante à proximité du projet d'IGDPS. Les dangers comprennent le transport de matériel lourd et de fournitures destinés au site et les autres dangers caractéristiques des installations industrielles.

Tableau 5.1.2-1 : Composantes valorisées sélectionnées pour l'évaluation des effets

Domaine d'étude	Composante valorisée	Justification
Utilisation des terres et des ressources	Régime foncier et autres intérêts enregistrés	■ La construction et l'exploitation du projet doivent démontrer la compatibilité avec l'orientation existante en matière d'utilisation des terres, telle qu'exprimée par les autorités responsables, sur la base d'une comparaison qualitative du projet avec les désignations établies des terres et des ressources dans les plans, les politiques et les règlements. ■ Les utilisateurs des terres et les autorités responsables ont besoin de comprendre si le projet aura une incidence sur les voies d'accès / l'accès aux zones d'utilisation commerciales des terres et des ressources (p. ex., exploitations minières, forestières et agricoles existantes). ■ Les utilisateurs des terres et les autorités responsables ont besoin de comprendre si le projet aura une incidence sur la disponibilité des possibilités d'utilisation commerciales des terres et des ressources..
	Activités touristiques et récréatives de plein air	■ Le projet d'IGDPS pourrait entraver l'accès aux activités touristiques de plein air et les possibilités d'utiliser les ressources récréatives et touristiques associées aux parcs et aux zones protégées, à la pêche, à la chasse, au trappage et aux activités touristiques et de loisirs non commerciales. ■ Le projet d'IGDPS pourrait nuire à la qualité et à la quantité des possibilités d'utilisation des terres pour des activités touristiques et récréatives de plein air.
	Sites archéologiques	■ Les sites archéologiques constituent un aspect important du patrimoine culturel des peuples autochtones. Les sites archéologiques sont au centre du domaine d'étude d'archéologie, car les sites archéologiques sont identifiés dans la *Loi sur le patrimoine de l'Ontario* et protégés par elle.
Intérêts autochtones - Utilisation traditionnelle des terres et des ressources	Utilisation traditionnelle des terres et des ressources par les peuples autochtones	■ Les peuples autochtones de la vallée de l'Outaouais pratiquent les activités traditionnelles de la trappe, de la chasse, de la pêche et de la cueillette et des activités modernes d'utilisation des terres et des ressources. Ces activités assurent un lien important pour la continuité culturelle et pour le mode de vie traditionnel. Elles sont protégées par l'article 35 de la *Loi constitutionnelle*, selon laquelle les droits existants, ancestraux ou issus de traités, des peuples autochtones du Canada sont reconnus et confirmés. Pour les Métis, les droits ont été confirmés par les tribunaux en 2003 (R. c. Powley) affirmant que les Métis peuvent faire valoir leurs droits ancestraux en vertu de l'article 35 de la *Loi constitutionnelle*. ■ Les peuples autochtones accordent une grande valeur à certains sites d'importance culturelle, historique, spirituelle, sociale ou écologique. Ces sites peuvent avoir une importance culturelle plus large reliée à la pratique de cérémonies formelles ou informelles sur place ou à proximité.

Remarque : Les composantes valorisées avec un astérisque (*) sont des composantes valorisées sans paramètre d'évaluation.

a) L'évaluation de la qualité des eaux de surface porte uniquement sur les composants non radiologiques de l'eau; l'évaluation des constituants radiologiques se trouve à la section 5.7 Radioactivité ambiante.

b) Comprend l'apport des cours d'eau et des plans d'eau du bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch, y compris le lac Perch, le ruisseau Perch, le ruisseau East Swamp et le ruisseau Main.

R. c. Powley 2003 2 RCS 207, 2003 CSC 43. https://scc-csc.lexum.com/scc-csc/scc-csc/fr/item/2076/index.do?r=AAAQAGcG93bGV5AAAAAAAAAAAAAQAQ

CV = composante valorisée; IGDPS = Installation de gestion des déchets près de la surface; LCR = Laboratoires de Chalk River; ZEL = zone d'étude locale; ZER = zone d'étude régionale; LEP = *Loi sur les espèces en péril*; ZES = zone d'étude du site; LCOM = *Loi sur la convention concernant les oiseaux migrateurs; 1994*; COSEPAC = Comité sur la situation des espèces en péril au Canada.

Les paramètres d'évaluation sont des expressions qualitatives utilisées pour évaluer l'importance des effets résiduels sur les composantes valorisées. Elles représentent les principales propriétés de la composante valorisée qui devraient être protégées pour les générations humaines à venir (c'est-à-dire qui présentent une pérennité). Par exemple, les populations fauniques aquatiques et terrestres autosuffisantes et efficaces sur le plan de l'environnement, les possibilités d'utilisation continue des terres et la protection des ressources archéologiques peuvent être des paramètres d'évaluation pour les espèces aquatiques et terrestres, pour l'utilisation et le titre des terres et pour les ressources archéologiques, respectivement. Les paramètres d'évaluation ne sont généralement pas quantifiables. Ils exigent la détermination d'au moins un indicateur de mesure qui puisse être lié directement au paramètre d'évaluation.

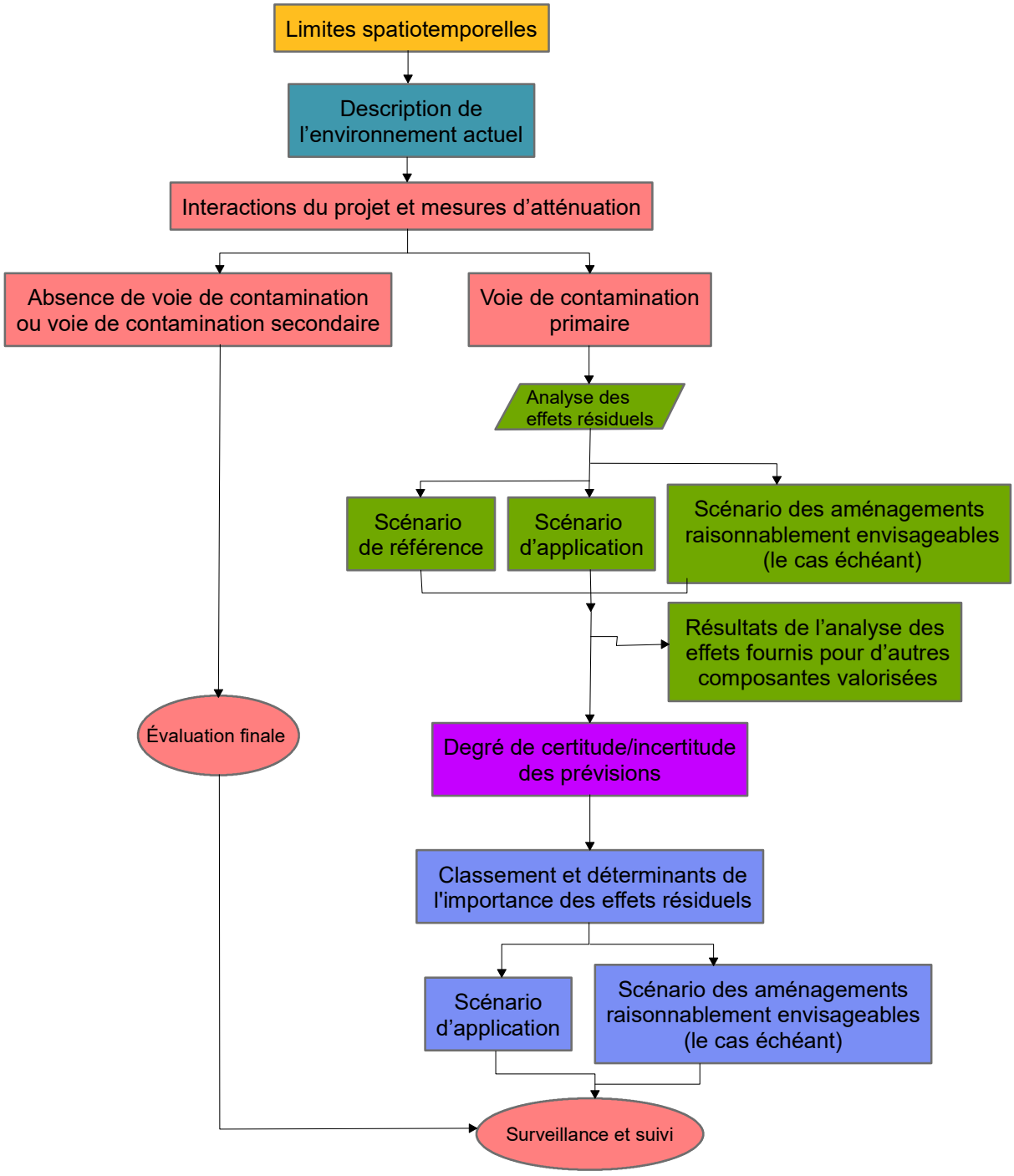
Les indicateurs de mesure représentent les propriétés de l'environnement et des composantes valorisées qui, si elles sont modifiées, pourraient avoir ou favoriser un effet sur le paramètre d'évaluation. Les indicateurs de mesure peuvent être quantitatifs (p. ex., concentrations de métaux dans les eaux de surface) ou qualitatifs (p. ex., déplacement et comportement des espèces sauvages dus à la perturbation de l'habitat). Les indicateurs de mesure fournissent également les principaux facteurs de discussion de l'incertitude des effets sur les composantes valorisées et, par conséquent, sont les principales variables d'étude dans d'éventuels programmes de surveillance et de suivi.

L'importance des effets du projet d'IGDPS sur les composantes valorisées est évaluée en établissant des liens entre les changements dans les indicateurs de mesure et les effets sur les paramètres d'évaluation. Par exemple, les changements dans l'abondance et la qualité des habitats (indicateurs de mesure) servent à évaluer l'importance des effets résiduels du projet d'IGDPS sur la capacité d'une population d'espèces sauvages de demeurer autosuffisante et efficace sur le plan de l'environnement (un paramètre d'évaluation).

Toutes les composantes valorisées ont des indicateurs de mesure, mais elles n'ont pas toutes un paramètre d'évaluation. Par exemple, les composantes valorisées, comme la géologie, l'hydrogéologie et la qualité des eaux de surface sont considérées comme des indicateurs de mesure pour d'autres composantes valorisées, mais n'ont pas de paramètre d'évaluation (c'est-à-dire, qu'elles peuvent être désignées comme voies d'exposition ou comme composantes intermédiaires). Les composantes intermédiaires sont considérées comme des aspects importants de l'environnement naturel et humain. Elles sont évaluées dans l'EIE pour déterminer la manière dont elles peuvent influer sur les paramètres d'évaluation. L'évaluation comprend une analyse des changements dans les indicateurs de mesure pour les composantes intermédiaires. Les résultats de l'analyse sont fournis à d'autres domaines d'étude (p. ex., environnement aquatique et terrestre et santé humaine) en vue de les inclure dans leur analyse des effets résiduels.

Les composantes valorisées sans paramètre d'évaluation sont tout de même analysées en fonction des changements (le cas échéant) cumulatifs et propres au projet dans les indicateurs de mesure. Les changements sont caractérisés en fonction de l'ampleur, de la durée et de l'étendue géographique, mais ils ne sont pas identifiés sur la base de classements pour les critères d'effets. Par exemple, l'ampleur d'un changement dans les écoulements hydrologiques peut être décrite relativement à une base de référence, mais le changement ne serait pas classé comme faible, modéré ou élevé. Un tel classement serait réservé aux effets résiduels et à la détermination de l'importance des composantes valorisées dotées de paramètres d'évaluation.

En résumé, la même démarche systématique et rigoureuse s'applique aux composantes valorisées avec ou sans paramètre d'évaluation, à ceci près que les effets sur les composantes valorisées sans paramètre d'évaluation explicites ne sont pas classés à l'aide de critères d'effets et que leur importance n'est pas évaluée. La méthode d'évaluation environnementale pour les composantes valorisées avec paramètre d'évaluation est illustrée à la figure 5.1.2-1. La méthode relative aux composantes valorisées sans paramètre d'évaluation est illustrée à la figure 5.1.2-2. La méthode d'évaluation est décrite plus en détail dans les sections 5.1.3 à 5.1.9.



CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
MÉTHODE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DES COMPOSANTES VALORISÉES AVEC PARAMÈTRE

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

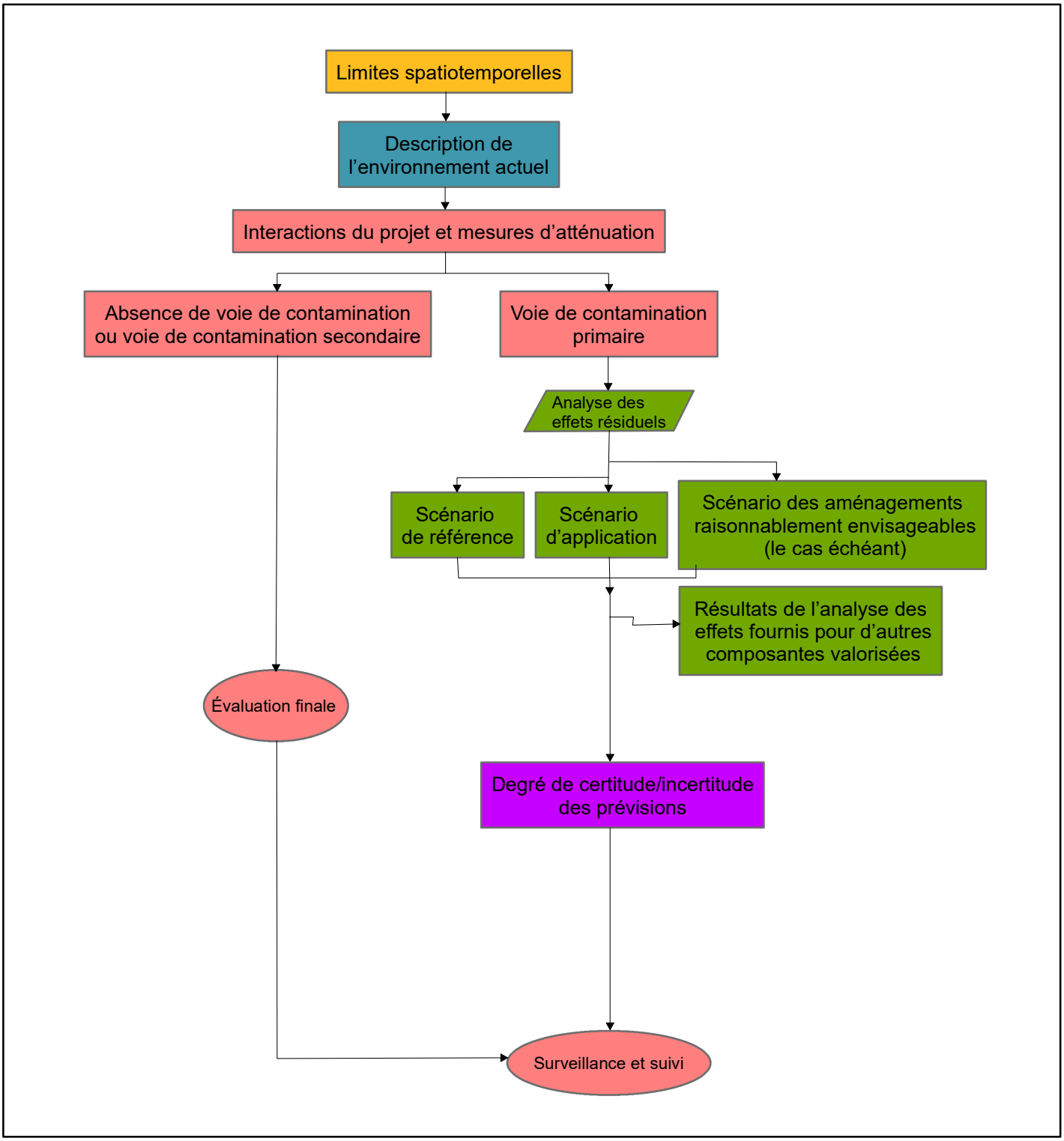
DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	PR/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.1.2-1**

RÉFÉRENCE(S)

S:\Clients\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0040 EIS Rev3 FrenchSection 5 FrenchSection 5.1 EA Approche\1547525-5140-G-0001.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ: 25mm 0



RÉFÉRENCE(S)

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
MÉTHODE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DES COMPOSANTES VALORISÉES SANS PARAMÈTRE

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	PR/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.1.2-2**

S:\Clients\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0040 EIS Rev3 French\Section 5 French\Section 5.1 EA Approche\1547525-5140-G-0002.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ: 25mm 0

5.1.3 Limites de l'évaluation

Les limites de l'évaluation définissent les limites géographiques et temporelles de l'analyse des effets du projet d'IGDPS sur l'environnement. Ces limites englobent les zones à l'intérieur desquelles (limites spatiales) et les périodes au cours desquelles (limites temporelles) le projet d'IGDPS est censé interagir avec les CV, en combinaison avec les aménagements antérieurs, existants et raisonnablement envisageables.

5.1.3.1 Limites spatiales

Définir l'étendue géographique des zones d'étude pour chaque domaine d'étude est un élément clé du processus d'évaluation environnementale. Les limites spatiales sont sélectionnées de façon à être appropriées pour chaque domaine d'étude (p. ex., hydrogéologie, environnement d'eaux de surface, biodiversité terrestre et environnement socioéconomique) et les composantes valorisées connexes, à l'aide des critères suivants :

- l'étendue physique du projet d'IGDPS;
- l'étendue physique des effets liés au projet; et
- l'étendue physique des principaux systèmes écologiques (p. ex., limite du bassin des cours d'eau qui pourraient être touchés).

Les individus, les populations et les communautés fonctionnent dans l'environnement à différentes échelles spatiales et temporelles (Wiens, 1989). En outre, la réponse des processus physiques, chimiques et biologiques aux changements dans l'environnement peut se produire sur plusieurs échelles spatiales en même temps (Holling, 1992; Levin, 1992). La présente évaluation environnementale a adopté une approche multiéchelles pour décrire les conditions de référence (milieu actuel) et prédire les effets du projet d'IGDPS sur les composantes valorisées, car les réponses des propriétés physiques, biologiques, culturelles et économiques aux perturbations naturelles et dues à l'activité humaine seront uniques et se produiront à différentes échelles.

Pour la présente EIE, les données recueillies au site du projet d'IGDPS et dans la propriété des LNC ont été utilisées pour fournir les mesures des conditions environnementales de référence et prédire les changements directs et indirects découlant du projet d'IGDPS sur les composantes valorisées (p. ex., changements à l'habitat terrestre en raison de l'empreinte physique). Les données recueillies à plus grande échelle (c.-à-d., à l'extérieur du site des LCR) ont été utilisées pour mesurer les conditions environnementales de référence à plus grande échelle. Ces données fournissent également le contexte régional pour la portée géographique maximale prévue des effets combinés directs et indirects du projet de l'IGDPS sur les CV (p. ex., changements de la qualité de l'eau en aval ou changements de l'emploi et des revenus régionaux). Les effets cumulatifs du projet d'IGDPS en combinaison avec les aménagements antérieurs, actuels et raisonnablement envisageables sont évalués à l'échelle spatiale régionale.

Conformément aux lignes directrices génériques sur l'EIE (CCSN, 2016), les échelles spatiales suivantes sont prises en compte par chaque domaine d'étude.

- **Zone d'étude du site (ZES) :** La ZES est l'empreinte du projet d'IGDPS (c'est-à-dire le lieu où se dérouleraient les activités du projet d'IGDPS, y compris l'infrastructure, les bâtiments et les installations proposées du projet d'IGDPS).

- **Zone d'étude locale (ZEL) :** La ZEL est sélectionnée en tenant compte de l'empreinte du projet d'IGDPS et de l'étendue spatiale des effets directs possibles du projet d'IGDPS sur les composantes valorisées. La ZEL a été sélectionnée pour représenter une zone susceptible d'être touchée directement par le projet, ce qui aide à cerner les effets propres au projet d'IGDPS (plutôt que les effets cumulatifs du projet en combinaison avec d'autres projets dans la région.
- **Zone d'étude régionale (ZER) :** La ZER est définie comme la zone à l'intérieur de laquelle les effets indirects possibles du projet d'IGDPS à leur extension géographique maximale peuvent interagir avec les effets d'autres projets actuels ou raisonnablement envisageables.

La limite spatiale pour les zones d'étude prises en compte par chaque domaine d'étude et la justification de leur sélection est indiquée dans les sections 5.2 à 5.10 sous le titre « Limites de l'évaluation ». Les zones d'étude sont illustrées sur des cartes à une échelle appropriée qui sont également présentées dans les sections 5.2 à 5.10 sous le titre « Limites de l'évaluation ».

5.1.3.2 Limites temporelles

Les limites temporelles (c'est-à-dire, les phases du projet) établissent la période pendant laquelle les effets du projet d'IGDPS sont évalués. La limite temporelle représente la période pendant laquelle les activités du projet se déroulent activement. Elle comprend la durée des effets résiduels prévus. La durée d'un effet est définie comme le laps de temps entre le début et la fin d'une activité du projet ou d'un facteur de stress (lié aux phases du projet) plus le temps requis pour inverser l'effet résiduel. Dans certains cas, un effet résiduel peut être irréversible dans les limites temporelles du projet d'IGDPS (p. ex., un effet résiduel qui perdure pendant des milliers d'années). Voici les phases identifiées du projet d'IGDPS.

- **Phase de construction :** Cette phase comprend la préparation de l'emplacement et toutes les activités associées à la construction du projet de l'IGDPS : la mise en place des installations auxiliaires ou de soutien nécessaires et l'infrastructure pour faciliter l'exploitation de l'IGDPS, la mise en service inactive et les essais des systèmes et le transport des matériaux de construction. Les activités de construction devraient avoir lieu entre 2022 à 2024.
- **Phase d'exploitation :** Cette phase comprend toutes les activités associées à l'installation des déchets, à la gestion de l'eau, à l'exploitation de la station d'épuration des eaux usées, au mouvement des véhicules à l'entrée et à la sortie de la ZES et aux activités d'entretien. Les activités d'exploitation devraient se poursuivre pendant environ 50 ans (c'est-à-dire, de 2025 à 2070).
- **Phase de fermeture :** Elle comprend les activités nécessaires pour terminer l'installation de la couverture finale et la mise en œuvre de la surveillance à long terme. Les activités de fermeture devraient commencer en 2070 et se poursuivre jusqu'en 2100, après quoi le projet d'IGDPS passera à la phase post-fermeture.
- **Phase post-fermeture** : Cette phase comporte deux périodes distinctes : la période des contrôles institutionnels et la période postérieure aux contrôles institutionnels. La période des contrôles institutionnels comprendra la mise en œuvre des contrôles de 2100 à 2400 (300 ans). Au cours de cette période, la surveillance environnementale sera effectuée au besoin pour confirmer que la couverture finale fonctionne comme prévu et pour démontrer la conformité aux prévisions de l'évaluation environnementale. La période postérieure aux contrôles institutionnels commencera en 2401 et durera indéfiniment.

Les études de référence associées à chaque composante valorisée identifient les variations temporelles (p. ex., changements annuels ou saisonniers dans l'écoulement des eaux ou l'utilisation des habitats, ou l'évolution au cours du temps des populations et de l'emploi) et d'autres contraintes biophysiques pertinentes à l'évaluation du projet d'IGDPS. La sélection définitive des limites temporelles est propre au domaine d'étude et tient compte des phases décrites ci-dessus. Pour certaines composantes valorisées, les effets résiduels sont évalués pour toutes les phases du projet d'IGDPS, mais pas nécessairement pour chaque phase précise. Par exemple, les effets sur la faune commencent à la phase de construction, avec la destruction et l'altération de l'habitat (c'est-à-dire, qu'elle entraîne des changements directs et indirects). Ils se poursuivent pendant la phase d'exploitation et pendant un certain temps après la phase de fermeture, jusqu'à ce qu'ils soient inversés, à moins qu'il ait été établi qu'ils sont irréversibles ou permanents. Par conséquent, les effets sur la faune sont analysés et anticipés depuis la phase de construction jusqu'à la phase de fermeture, ce qui détermine l'étendue temporelle et spatiale maximale possible des effets et permet d'établir avec confiance des prévisions d'effets pertinentes au plan écologique.

Ou encore, pour certaines composantes valorisées, l'évaluation avait lieu pour les phases du projet d'IGDPS durant lesquelles les effets anticipés atteindraient un maximum (p. ex., la plupart des effets sur la qualité de l'air dus aux émissions se produisent pendant la construction) ou plusieurs maximums à des moments clés. Ces moments peuvent inclure plusieurs périodes durant une phase ou entre des phases du projet d'IGDPS. C'est le cas par exemple, de l'évaluation des prévisions de qualité des eaux de surface à certains moments précis qui représentent des jalons clés tout au long de la durée du projet d'IGDPS. Pour d'autres composantes valorisées, l'évaluation des effets pourrait se poursuivre au-delà de la phase de fermeture.

Les limites temporelles identifiées pour l'évaluation des effets cumulatifs sont spécifiques aux composantes valorisées évaluées. Les limites temporelles comprennent la durée des effets résiduels des aménagements antérieurs et actuels qui se superposent aux effets résiduels du projet d'IGDPS, ainsi que la période pendant laquelle les effets résiduels des aménagements raisonnablement envisageables chevaucheront les effets résiduels du projet d'IGDPS. Les limites temporelles prises en compte par chaque domaine d'étude sont indiquées dans les sections 5.2 à 5.10 sous le titre « Limites de l'évaluation ».

5.1.3.3 Scénarios d'évaluation

La présente section comporte une brève description des scénarios d'évaluation pris en compte dans l'EIE. Ces scénarios d'évaluation, spécifiques à un domaine d'étude, sont les suivants :

- Scénario de référence : Ce scénario représente les conditions actuelles et caractérise les effets combinés des activités et des aménagements antérieurs et actuels. Le scénario de référence reflète les effets des perturbations actuelles, comme l'exploitation forestière, le transport, l'agriculture, l'exploitation minière et les aménagements résidentiels et récréatifs. Par exemple, les effets actuels de l'exploitation et des installations existantes des Laboratoires de Chalk River (LCR) sont considérés comme faisant partie du scénario de référence.
- Scénario d'application : Ce scénario représente les prévisions des effets du scénario de référence combinés aux effets qui peuvent découler du projet d'IGDPS.

- **Scénario d'aménagements raisonnablement envisageables (ARE)** : Ce scénario représente les prévisions des effets cumulatifs du scénario d'application, qui comprend le scénario de référence, plus les projets qui font actuellement l'objet d'une application ou qui sont officiellement entrés dans un processus d'application réglementaire et qui, par conséquent, sont considérés comme raisonnablement envisageables. En outre, les effets des futures activités de déclassement et de remise en état qui se dérouleront au site des LCR sont également considérés comme faisant partie du scénario d'ARE.

5.1.4 Description de l'environnement

Pour établir une base d'évaluation des changements potentiels du projet d'IGDPS, la sous-section « Description de l'environnement » de chaque évaluation de domaine d'étude comprend une description des conditions de référence. Des études de référence, destinées à mieux comprendre les conditions physiques, biologiques et sociales existantes qui pourraient être influencées par le projet d'IGDPS, sont utilisées pour établir un scénario de référence. Le scénario de référence comprend les effets cumulatifs de tous les aménagements antérieurs et actuels dans la zone d'étude d'une composante valorisée. Les conditions environnementales existantes ou de référence représentent les pressions de sélection environnementales actuelles et historiques qui ont façonné les profils observés dans les composantes valorisées. Les pressions de sélection environnementales englobent les facteurs naturels (p. ex., intempéries, prédation et compétition) et humains (p. ex., exploitations minières, exploitations forestières, pêche et chasse traditionnelles).

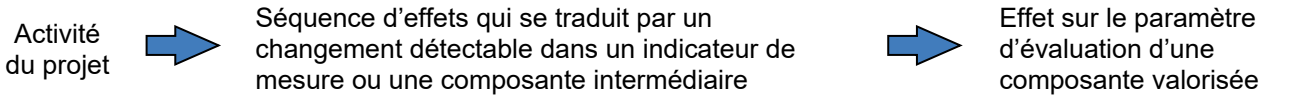
Les conditions existantes sont décrites en tenant compte du fait que les conditions fluctuent habituellement selon les pressions de sélection qui produisent actuellement les changements de la CV et du système. Les fluctuations proviennent de variations dans les facteurs naturels (variations naturelles) et de variations associées aux activités humaines. Le scénario de référence décrit donc l'environnement existant sans la mise en œuvre du projet d'IGDPS et est utilisé pour comprendre les conditions physiques, biologiques et sociales qui peuvent être influencées par le projet d'IGDPS.

Les sources d'informations comprenaient notamment des documents publiés ou non, des données de référence et d'autres données de surveillance recueillies par les LNC. Les informations ont été examinées et analysées afin de déceler la présence de lacunes dans les données. Des études de référence sur le terrain ont alors été planifiées et exécutées pour combler les lacunes identifiées. Les données pertinentes d'études antérieures et les résultats des récents programmes de référence sur le terrain sont présentés dans les sous-sections spécifiques aux domaines d'étude. Les connaissances traditionnelles, notamment le savoir traditionnel des Autochtones, lorsqu'il était disponible, ont été incluses dans les informations de référence.

Les méthodes et les résultats de la collecte des données décrite ci-dessus, qui sont directement pertinents à l'évaluation des effets du projet d'IGDPS, sont résumés dans les sous-sections « Description de l'environnement » des sections 5.2 à 5.10.

5.1.5 Les interactions du projet et les mesures d'atténuation

Les interactions (liens) entre les composantes ou les activités du projet d'IGDPS et les changements possibles correspondants aux indicateurs de mesure sont déterminés par une analyse des voies de contamination, utilisée par la suite pour axer l'évaluation des effets résiduels sur les composantes valorisées. La première partie de l'analyse vise à cerner toutes les voies de contamination par lesquelles une composante ou une activité du projet pourrait entraîner un effet. De prime abord, il est présumé que chaque voie de contamination est liée à des effets possibles sur les composantes valorisées. Pour qu'un effet se produise, il doit y avoir une composante ou une activité du projet qui se traduit par un changement détectable aux indicateurs de mesure et un effet correspondant sur une composante valorisée.



L'élaboration des voies de contamination possibles est suivie d'une analyse des voies de contamination pour déterminer si des mesures d'atténuation sont requises et, dans l'affirmative, développer des mesures d'aménagement de l'environnement et d'atténuation qui puissent être intégrées au projet d'IGDPS afin de supprimer une voie de contamination (c'est- à-dire éliminer l'effet possible) ou de limiter (c'est-à-dire atténuer) les effets néfastes sur les composantes valorisées. Les mesures d'aménagement de l'environnement et d'atténuation comprennent des éléments d'ingénierie, des pratiques environnementales exemplaires, des politiques et des procédures de gestion et des plans d'intervention en cas d'urgence et de déversement. La description des mesures d'aménagement de l'environnement et d'atténuation sera propre à chaque domaine d'étude et aux composantes valorisées connexes. Toute incertitude associée à l'efficacité des mesures d'atténuation proposées sera mentionnée.

L'analyse des voies de contamination vise à axer l'analyse des effets résiduels sur les liens qui exigent une évaluation plus complète des effets sur les composantes valorisées ou sur les voies de contamination susceptibles d'entraîner des effets résiduels sur une composante valorisée. Les voies de contamination sont caractérisées comme n'ayant pas de lien, ayant un lien secondaire (mineur) ou ayant un lien majeur, en se basant sur les connaissances scientifiques acquises, sur la logique, sur l'expérience de projets semblables et sur l'efficacité des mesures d'aménagement de l'environnement. Chaque voie de contamination possible est évaluée et décrite comme suit :

- **Pas de lien :** L'analyse des voies de contamination potentielles révèle qu'il n'existe aucun lien véritable entre le projet d'IGDPS et la CV ou que la voie de contamination est supprimée par l'application de mesures d'aménagement de l'environnement ou d'atténuation. Ainsi, le projet d'IGDPS ne devrait pas entraîner de changement mesurable de l'environnement ni, par conséquent, d'effet résiduel sur une CV, par rapport aux conditions du moment ou aux valeurs de référence.
- **Lien mineur :** La voie de contamination pourrait entraîner un changement mineur mesurable dans l'environnement et donc avoir un effet résiduel négligeable sur une CV par rapport aux conditions du moment ou aux valeurs de référence. Elle ne devrait pas se combiner aux effets d'autres aménagements existants, approuvés ou raisonnablement envisageables pour entraîner un effet important.
- **Lien majeur** : La voie de contamination est susceptible d'entraîner dans l'environnement un changement tel qu'une CV pourrait subir des effets résiduels par rapport aux conditions du moment.

Les voies de contamination n'ayant pas de lien avec une composante valorisée, soit parce qu'il n'existait aucun lien au départ, soit parce que les mesures d'aménagement de l'environnement et d'atténuation supprimeront la voie de contamination, ne font pas l'objet d'une évaluation plus poussée. Les voies de contamination évaluées comme ayant un lien mineur, pour lesquelles un effet résiduel négligeable sur une composante valorisée est démontré par une simple évaluation qualitative ou semi-quantitative de la voie de contamination, ne font pas non plus l'objet d'une évaluation plus poussée. En somme, les voies de contamination qui n'ont manifestement pas de lien avec une composante valorisée ou qui n'ont qu'un lien mineur avec une CV ne devraient pas avoir d'effets importants du point de vue environnemental sur le paramètre d'évaluation des composantes valorisées, individuellement ou cumulativement. Les voies de contamination ayant un lien majeur avec une composante valorisée requièrent une classification et une analyse plus approfondie des effets pour déterminer l'importance environnementale des effets du projet d'IGDPS sur les composantes valorisées. L'annexe 5.1-1 présente une

matrice qui résume les interactions du projet et de l'environnement pour chaque composante valorisée avec laquelle il n'y a pas de lien, il y a un lien mineur ou il y a un lien majeur, après un examen des mesures d'aménagement de l'environnement et d'atténuation.

5.1.6 Analyse des effets résiduels

L'analyse des effets résiduels se fonde sur les interactions du projet d'IGDPS avec l'environnement déterminées comme les principales dans l'analyse des voies de contamination. Pour les voies de contamination principales qui exigent une analyse des effets résiduels, le concept de scénario d'évaluation est appliqué pour estimer les effets progressifs et cumulatifs du projet d'IGDPS, ainsi que les aménagements antérieurs, actuels et raisonnablement envisageables. L'analyse des effets résiduels est effectuée pour le scénario d'application et le scénario d'ARE.

5.1.6.1 Scénario d'application

Le présent scénario d'application représente les prévisions des effets cumulatifs de l'environnement existant combinés aux effets qui peuvent découler du projet d'IGDPS. L'analyse des effets résiduels pour le scénario d'application est fondée sur les effets (progressifs) résiduels propres au projet, évalués comme les principaux dans l'analyse des voies de contamination. Les mesures d'aménagement de l'environnement et d'atténuation indiquées à la section 5.1.5 seront décrites dans cette section. Par conséquent, l'analyse des effets résiduels tiendra compte de toutes les voies de contamination primaires susceptibles d'entraîner des changements détectables dans les indicateurs de mesure et des effets résiduels subséquents sur les composantes valorisées, après la mise en œuvre des mesures d'aménagement de l'environnement et d'atténuation. Le scénario d'application représente les prévisions relatives aux effets des projets représentés dans l'environnement existant (scénario de référence) combinés aux effets qui peuvent découler du projet d'IGDPS.

Le scénario d'application représente les prévisions des effets cumulatifs des projets d'aménagement dans le scénario de référence, combinés aux effets du projet d'IGDPS. Lorsque c'était pertinent, ce scénario a servi à cerner les changements progressifs dus au projet d'IGDPS, qui devraient se produire entre le scénario de référence et le scénario d'application. L'analyse des effets résiduels tient compte des mesures d'aménagement de l'environnement et d'atténuation indiquées à la section 5.1.5.

La limite temporelle du scénario d'application commence avec la première année prévue de construction du projet d'IGDPS et se poursuit jusqu'à ce que les effets prévus se soient inversés. Pour un certain nombre de composantes valorisées, l'étendue temporelle de certains effets dépassera probablement la durée du projet d'IGDPS, car les effets ne seront pas réversibles avant la fermeture. Pour d'autres composantes valorisées, on aura établi que les effets seront irréversibles dans la limite temporelle du scénario d'application. Ces effets peuvent être permanents ou leur durée peut être inconnue, mais probablement extrêmement longue (c'est-à-dire plus de 100 ans après la fermeture).

Les résultats des analyses des effets pour le scénario d'application servent à décrire l'ampleur, la durée et l'étendue géographique des changements prévus aux indicateurs de mesure et des effets résiduels sur les paramètres d'évaluation des composantes valorisées. Les changements prévus sont exprimés sous une forme quantitative (c'est-à-dire, numérique), chaque fois que possible. Par exemple, l'ampleur de l'effet peut être exprimée en valeur absolue ou en pourcentage supérieur ou inférieur aux conditions de référence ou à une valeur de base. La durée, y compris la réversibilité, de l'effet est généralement décrite en années par rapport aux phases de développement du projet d'IGDPS. L'étendue spatiale des effets est généralement exprimée en superficie ou en distance par rapport au projet d'IGDPS. En outre, le cas échéant, l'orientation, la fréquence, la réversibilité, la probabilité et le contexte des effets sont aussi décrits. Aucun classement, comme une courte

durée ou une ampleur modérée, n'est utilisé dans l'analyse des effets. De tels classements ne sont appliqués aux effets et à leur importance que lorsqu'une définition de classement est fournie.

Les effets sur les caractéristiques sociales, économiques et culturelles comprennent les changements positifs et négatifs à l'emploi, à la formation, à l'éducation, au revenu familial, à l'utilisation traditionnelle des terres, à la cohésion communautaire et familiale, ainsi qu'à la durabilité sociale, culturelle et économique à long terme. Certains de ces indicateurs de mesure peuvent faire l'objet d'une analyse quantitative (p. ex., nombre d'emplois créés et niveaux de revenu estimatifs). D'autres indicateurs, comme la cohésion communautaire et l'utilisation traditionnelle des terres sont plus difficiles à quantifier. Ils nécessitent des informations provenant de la mobilisation du public, de la littérature, des exemples de projets similaires dans des conditions semblables, des connaissances scientifiques et de l'expérience. L'analyse des effets tient compte des interactions entre les possibilités, les défis et les attributs uniques et communs reliées aux indicateurs de mesure sociaux, culturels et économiques.

5.1.7 Degré de certitude / incertitude des prévisions

Le but d'une évaluation environnementale est de prédire les conditions futures des environnements biophysique et humain découlant d'un projet ou d'un aménagement proposé. Comme ces environnements évoluent naturellement et continuellement dans le temps et dans l'espace, la plupart des évaluations d'effets s'accompagnent d'un certain degré d'incertitude. Les sections sur l'incertitude de l'évaluation ont pour but d'identifier les principales sources d'incertitude et de discuter de la manière dont l'incertitude est abordée pour renforcer la conviction que les effets ne seront pas pires que ce qui est prévu. La confiance dans les analyses des effets peut s'appuyer sur de nombreux éléments, y compris les suivants :

- l'adéquation des données de référence pour comprendre les conditions actuelles et les futurs changements n'ayant pas de lien avec projet d'IGDPS (p. ex., le taux et l'étendue des futurs projets d'aménagement, les événements liés au changement climatique ou à des catastrophes);
- les intrants du modèle (p. ex., changements de concentrations chimiques dans l'eau dans le temps et dans l'espace);
- la compréhension des effets liés au projet sur les écosystèmes complexes qui comprennent des interactions selon différentes échelles de temps et d'espace (p. ex., comment et pourquoi le projet d'IGDPS aura une influence sur la faune);
- la connaissance et l'expérience limitées des types d'effets dans le système;
- la connaissance de l'efficacité des mesures d'aménagement de l'environnement pour réduire ou supprimer des effets (p. ex., tenue environnementale du revêtement de base);
- les incertitudes associées aux critères d'acceptation des déchets et à l'emplacement exact, l'empreinte physique et le niveau d'activité du projet d'IGDPS, ainsi que le moment, la nature et la fréquence des futurs projets d'aménagement dans le scénario d'ARE; et
- le degré d'incertitude en ce qui a trait à l'orientation, à l'ampleur et à l'étendue dans l'espace des futures fluctuations des variables écologiques, culturelles et socioéconomiques, indépendamment des effets du projet d'IGDPS et des autres projets d'aménagement.

L'incertitude concernant ces éléments peut réduire le degré de confiance dans la prévision de l'importance environnementale. Les études des domaines d'étude utilisent des méthodes quantitatives, comme les analyses de sensibilité ou des discussions qualitatives pour évaluer la confiance accordée aux prévisions dans des limites raisonnables. Les hypothèses des tests statistiques et les détails des modèles utilisés dans le cadre de l'évaluation sont discutés dans chaque domaine d'étude. Dans la mesure du possible, des méthodes sont utilisées pour réduire l'incertitude et accroître le niveau de confiance dans les prévisions des effets, comme le montrent les exemples suivants :

- Utilisation des résultats de plusieurs modèles et analyses pour réduire les biais et augmenter la précision de la prévision; et
- Utilisation des données des programmes de surveillance des effets et de la littérature pertinente comme intrants pour les modèles, plutôt que des valeurs strictement hypothétiques ou théoriques.

En outre, une démarche conservatrice a été adoptée dans les cas où l'information est insuffisante et où les effets sont généralement surestimés (p. ex., définition des variables d'entrée clés de sorte que le résultat soit une prévision très prudente des effets). Au besoin, l'incertitude résiduelle est atténuée par des mesures d'atténuation supplémentaires et par des programmes de surveillance et de suivi. Chaque domaine d'étude comprend une discussion de la manière dont l'incertitude est atténuée et fournit une évaluation qualitative du niveau de confiance qui en découle, qui est intégrée dans les discussions de classement des effets résiduels et de détermination de leur importance.

5.1.7.1 Scénario d'aménagements raisonnablement envisageables (ARE)

Le scénario d'aménagements raisonnablement envisageables comprend le scénario d'application et d'autres projets d'aménagement raisonnablement envisageables dans la région qui n'ont pas encore été approuvés. Les activités et projets d'aménagement qui font actuellement l'objet d'une application ou pour lesquels un processus d'application réglementaire a été lancé sont considérés comme raisonnablement envisageables. La présente section décrit les méthodes générales utilisées pour prédire si les effets cumulatifs du projet d'IGDPS combiné à des activités et aménagements antérieurs, actuels et raisonnablement envisageables, sont susceptibles d'entraîner des effets aux plans environnementaux, sociaux, économiques, du patrimoine et de la santé, en tenant compte des mesures d'atténuation proposées dans l'EIE.

Selon la LCEE de 2012, chaque évaluation environnementale d'un projet désigné doit tenir compte de tous les effets environnementaux cumulatifs susceptibles de découler de ce projet et des autres activités physiques qui ont été ou seront exécutées (l'Agence, 2015). Ces effets cumulatifs sont ceux qui découleraient probablement d'un projet sujet à révision, combinés aux effets d'aménagements antérieurs, des activités actuelles et des projets d'aménagements futurs raisonnablement envisageables, dont la mise en œuvre est suffisamment certaine. Par conséquent, le scénario d'ARE représente les prévisions des effets cumulatifs du scénario d'application, qui comprend le scénario de référence et les projets qui font actuellement l'objet d'un examen d'application ou pour lesquels la demande est officiellement en voie de traitement dans le cadre d'un processus d'application réglementaire, et qui sont donc considérés comme raisonnablement envisageables.

Le scénario d'ARE englobe la durée prévue des effets résiduels du projet d'IGDPS, en plus des autres activités et projets d'aménagement antérieurs, actuels et futurs. Par conséquent, la limite temporelle minimale pour le scénario d'application et le scénario d'ARE est la durée prévue du projet d'IGDPS, qui, comme le scénario de référence, englobe un éventail de conditions temporelles. La différence entre le scénario d'application et le scénario d'ARE est que le scénario d'application tient compte des effets progressifs du projet d'IGDPS séparément des activités futures possibles d'utilisation des terres.

Les composantes valorisées exigeant une analyse dans le cadre du scénario d'ARE sont identifiées en déterminant si les effets résiduels du projet d'IGDPS et au moins un projet d'aménagement (ou une activité) supplémentaire se superpose à la répartition temporelle ou spatiale de la composante valorisée ou interagit avec elle. Lorsque les effets cumulatifs possibles du scénario d'ARE sont cernés pour ces composantes valorisées, ces effets sont évalués à l'aide la démarche qui a été utilisée pour l'analyse des effets propres au projet d'IGDPS (section 5.1.6.1).

L'analyse du scénario d'ARE est quantitative dans la mesure du possible, et qualitative lorsque cela est nécessaire. L'analyse est quantitative pour les projets futurs auxquels on pourrait attribuer un emplacement, une empreinte physique (c'est-à-dire, connue ou hypothétique) sur le terrain et des informations sur les émissions du projet (p. ex., émissions dans l'air et dans l'eau). L'analyse est qualitative pour les projets d'aménagement pour lesquels on ne dispose pas de ces informations. Pour tous les aménagements raisonnablement envisageables, l'EIE utilise les informations les plus à jour disponibles pour l'emplacement, l'envergure et le type d'activité associée à un projet.

5.1.8 Classification des effets résiduels et détermination de leur importance

5.1.8.1 Classification des effets résiduels

La classification des effets résiduels vise à décrire les effets résiduels néfastes, progressifs et cumulatifs, du projet d'IGDPS et des autres projets d'aménagement sur les composantes valorisées en utilisant un ensemble commun de critères. Les critères de classification fournissent des définitions qui permettent une classification claire, complète et sans ambiguïté des effets résiduels, de sorte que les examinateurs et les lecteurs peuvent suivre et appliquer la logique de l'évaluation et parvenir à la même classification pour un effet résiduel donné. La classification des effets résiduels sert alors à parvenir à des conclusions quant à leur importance. L'évaluation environnementale vise à prédire si le projet d'IGDPS est susceptible d'entraîner un effet néfaste (c'est-à-dire négatif) important sur l'environnement ou d'inquiéter le public.

La classification des effets résiduels néfastes et la détermination de leur importance sont effectuées pour les composantes valorisées qui ont des paramètres d'évaluation et pour lesquels des effets résiduels néfastes sont prévus. La classification des effets résiduels tient compte des mesures d'atténuation supplémentaires identifiées (le cas échéant) dans l'évaluation des effets résiduels. Les résultats de la classification servent à déterminer l'importance des effets indésirables prévus.

Les effets sont classés selon les critères énumérés ci-dessous, qui suivent les Lignes directrices génériques relatives à l'EIE (CCSN*, 2016)* et le document de l'Agence intitulé *Déterminer si un projet désigné est susceptible d'entraîner des effets environnementaux indésirables importants en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* (l'Agence*,* 2018b). Des définitions précises fournies pour les critères de classification ont été élaborées pour chaque composante valorisée ou chaque domaine d'étude.

Orientation : L'orientation indique si l'effet résiduel sur une CV est négatif (c.-à-d., moins favorable), positif (c.-à-d., une amélioration) ou neutre (c.-à-d., sans changement). Les changements neutres et positifs ne font pas l'objet d'une évaluation de leur importance.

Ampleur : Mesure de l'intensité d'un effet résiduel ou du degré de changement causé par le projet d'IGDPS (et d'autres projets d'aménagement, le cas échéant) par rapport aux conditions de référence, aux lignes directrices ou aux valeurs seuils. L'ampleur comporte généralement trois niveaux : négligeable à faible, modérée et élevée. Les niveaux d'ampleur sont propres à chaque composante valorisée ou domaine d'étude. Ils englobent l'étendue géographique et la durée des effets résiduels dans le contexte des propriétés des paramètres d'évaluation des composantes valorisées. Dans la mesure du possible, l'ampleur est indiquée en valeurs absolue et relative.

Étendue géographique : Ce critère se rapporte à l'étendue spatiale de l'effet et est différent de la limite spatiale (c'est-à-dire, la zone d'étude) dans l'analyse des effets résiduels. La limite spatiale dans l'analyse des effets résiduels représente la zone maximale utilisée pour l'évaluation. Elle est liée à la répartition spatiale et au mouvement des composantes valorisées. L'étendue géographique des effets résiduels peut couvrir plusieurs échelles dans la limite spatiale de l'évaluation. Elle se rapporte à la zone touchée et elle est souvent classée selon trois échelles : locale, régionale et suprarégionale.

Durée : La durée est définie comme la période (habituellement en années) comprise entre l'apparition d'un effet résiduel sur une composante valorisée et son inversion. Elle est exprimée en fonction des phases du projet d'IGDPS. Elle a deux composantes. C'est le laps de temps entre le début et la fin d'une activité du projet ou d'un facteur de stress (lié à des phases de développement du projet), plus le temps requis pour inverser l'effet résiduel.

Réversibilité : Une fois l'activité du projet d'IGDPS terminée ou le facteur de stress disparu, la réversibilité est la probabilité que le projet d'IGDPS n'aura plus d'influence sur une composante valorisée à une période anticipée de l'avenir. Il n'y a habituellement que deux possibilités : un effet est soit réversible soit irréversible. La période de réversibilité d'un effet résiduel (c'est-à-dire sa durée) n'est identifiée que si cet effet est réversible. Les effets résiduels permanents sont considérés comme irréversibles.

Fréquence : La fréquence d'un effet résiduel est le nombre de fois qu'il se produit durant une certaine période de temps; elle peut être exprimée comme un effet isolé, périodique ou continu. La fréquence est expliquée plus en détail en précisant quand l'effet résiduel se produit (p. ex., une fois au début du projet d'IGDPS). Le moment précis n'est pas inclus comme un critère séparé. Si l'effet est périodique, le temps écoulé entre les occurrences et leur caractère saisonnier (si présent) sont examinés.

Probabilité : La probabilité d'un effet évalue le degré de certitude qu'il se produira. Elle est décrite parallèlement à l'incertitude. Ce critère peut être influencé par divers facteurs, comme le risque de perturbations ou l'anticipation que les mesures d'atténuation seront efficaces. Quatre catégories de classification sont généralement utilisées : improbable, possible, probable et hautement probable.

Les définitions précises appliquées aux critères de classification ci-dessus, pour chaque composante valorisée ou domaine d'étude, se fondent sur les processus et propriétés écologiques ou socioéconomiques de la composante valorisée ou du domaine d'étude. Bien qu'un certain jugement professionnel ou avis d'expert soit inévitable dans la détermination des échelles de prévision des effets, les effets résiduels sont, dans la mesure du possible, classifiés en utilisant des principes scientifiques, des lignes directrices établies, des seuils ou des valeurs cibles et des preuves à l'appui.

5.1.8.2 Détermination de l'importance

La classification des effets résiduels des voies de contamination principales et les changements prévus associés dans les indicateurs de mesure constituent le fondement pour déterminer l'importance des effets progressifs et cumulatifs du projet d'IGDPS et d'autres aménagements antérieurs, actuels et raisonnablement envisageables sur les paramètres d'évaluation des composantes valorisées. Pour certaines composantes valorisées, il ne peut pas y avoir de scénario d'ARE et l'évaluation se limite à déterminer l'importance des effets résiduels du projet d'IGDPS et des projets d'aménagement antérieurs et actuels (c'est-à-dire, le scénario d'application). Pour les composantes valorisées qui peuvent être influencées par les futurs projets d'aménagement prévus, l'évaluation comprend la classification et la détermination de l'importance des effets cumulatifs de tous les aménagements antérieurs, actuels et futurs, y compris le projet d'IGDPS (c'est-à-dire, le scénario d'ARE). La classification des effets résiduels néfastes et la détermination de leur importance sont effectuées seulement pour les

composantes valorisées qui ont des paramètres d'évaluation. Bien que les effets résiduels neutres et positifs associés au projet d'IGDPS sont indiqués dans la présente section, leur importance n'est pas évaluée.

L'ampleur est le principal critère utilisé pour déterminer l'importance des effets sur les composantes valorisées. Dans la mesure du possible, et au besoin, les lignes directrices établies, les valeurs discriminatoires et les seuils sont utilisés pour appuyer la classification du degré prévu de changements dans les indicateurs de mesure et les effets connexes sur les paramètres d'évaluation des composantes valorisées. Pour certains domaines d'études et certaines composantes valorisées, comme les effets sur la santé aquatique du poisson, les valeurs seuil ou des lignes directrices sont connues avec une certitude raisonnable, ce qui augmente la confiance dans les prévisions des effets et les déterminations de l'importance. Pour les autres composantes valorisées des environnements biophysiques et humains, les repères écologiques ou sociaux ou les seuils d'effets ne sont pas connus avec une certitude raisonnable, ce qui diminue la confiance dans la détermination de l'importance des effets prévus. Par exemple, il arrive souvent que les seuils critiques et les niveaux discriminatoires pour les indicateurs de mesure, comme la qualité, la quantité et la connectivité des habitats et les tailles de population efficaces au plan écologique ne soient pas disponibles pour les végétaux, les poissons et la faune. En raison de l'incertitude concernant les effets des projets d'aménagement sur les composantes valorisées, la classification de l'ampleur est effectuée prudemment pour accroître la certitude que les effets ne seront pas sous-estimés. En outre, la détermination de l'importance tient compte du niveau de confiance dans les prévisions des effets.

L'ampleur tient également compte de l'étendue géographique et de la durée des effets résiduels propres aux paramètres d'évaluation des composantes valorisées. Par exemple, l'ampleur d'un effet sur la composante valorisée d'un poisson ou d'une espèce sauvage découlant de changements dans la disponibilité et la connectivité de l'habitat dépend de l'étendue spatiale (p. ex., superficie ou proportion de la population) et de la durée des changements dans l'habitat (p. ex., pendant combien de temps les populations qui utilisent cet habitat peuvent en souffrir). La durée tient compte de la réversibilité; car un projet d'aménagement qui est réversible n'entraîne pas d'effet néfaste permanent et, par conséquent, peut être considéré comme d'ampleur plus faible. La durée des effets résiduels pour les composantes valorisées très résilientes (capables de se rétablir après une perturbation) devrait être plus courte par rapport aux composantes valorisées moins résilientes.

La fréquence est considérée comme un modificateur lorsqu'il s'agit de déterminer l'importance, le cas échéant. Par exemple, l'ampleur de l'effet découlant de la perte d'individus d'une population faunique en raison de collisions routières dépend en partie de la fréquence de ces collisions pendant la durée d'un projet. Pour certains effets, comme la perte physique d'habitat due à l'empreinte du projet d'IGDPS, la probabilité est forte et a peu d'influence sur l'importance des effets (c'est-à-dire que le déclin de l'habitat est certain et que l'importance dépend du degré de changements au cours du temps et dans l'espace ampleur). Ou encore, l'ampleur d'un effet peut varier de faible à élevée, selon la probabilité des différents résultats anticipés du changement climatique et le degré de succès des mesures mises en œuvre pour atténuer les effets de ce changement. La probabilité est également considérée comme un modificateur, mais elle est appliquée après la détermination de l'importance.

L'évaluation de l'importance pour les composantes valorisées biophysiques tient compte de l'ensemble complet des voies de contamination principales qui influencent un paramètre d'évaluation particulier. Par conséquent, l'importance n'est pas explicitement attribuée à chaque voie de contamination. C'est plutôt la contribution relative de chaque voie de contamination qui sert à déterminer l'importance des effets néfastes possibles du projet d'IGDPS et des autres projets d'aménagement sur un paramètre d'évaluation. Cette démarche est connue sous le nom de « l'ensemble de la preuve » (c'est-à-dire, une évaluation du caractère convaincant de l'ensemble des preuves). Par exemple, une voie de contamination d'ampleur élevée (qui couvrirait une vaste étendue géographique pendant une longue durée) a plus de poids dans la détermination de l'importance par rapport aux voies de contamination dont les effets se produisent sur une plus petite échelle. L'effet relatif de chaque voie de

contamination est discuté. Toutefois, ce sont les voies de contamination dont on prévoit qu'elles auront la plus grande influence sur les effets causés aux paramètres d'évaluation, qui devraient contribuer le plus à la détermination de l'importance. Cette méthode est utilisée pour identifier les effets résiduels néfastes prévus qui ont une ampleur, une durée et une étendue géographique suffisantes pour entraîner des effets néfastes importants sur les paramètres d'évaluation des composantes valorisées.

La classification des effets résiduels et la détermination de l'importance pour l'environnement humain adoptent généralement les méthodes utilisées pour les composantes valorisées biophysiques. Toutefois, il existe quelques différences dans la sélection et la définition des critères d'effets. Pour les composantes valorisées socioéconomiques, l'orientation, l'ampleur, l'étendue géographique et durée sont les critères utilisés pour classifier les effets et évaluer l'importance des changements aux paramètres d'évaluation. L'évaluation de l'importance tient compte de l'échelle de ces critères (p. ex., faible ampleur, étendue géographique régionale et longue durée), ainsi que des connaissances scientifiques et de l'expérience, fondée sur le contexte des collectivités concernées, et de la valeur et du jugement éclairés des organisations et des spécialistes concernés et intéressés. Le niveau d'importance tient compte de l'efficacité des mesures d'atténuation proposées (c'est-à-dire, les politiques, les pratiques et les investissements) et des programmes visant l'amélioration des avantages pour limiter les effets négatifs et favoriser les effets positifs sur la persistance continue des caractéristiques sociales, culturelles et sociales et économiques durables à long terme de l'environnement humain.

Les détails sur la démarche et les méthodes de classification des effets résiduels et de détermination de l'importance des environnements biophysiques et humains sur les composantes valorisées sont fournis dans les sections pertinentes des domaines d'étude de l'EIE. La définition d'un effet important est propre à chaque domaine d'étude et sera fournie dans chaque section des domaines d'études. L'importance est déterminée pour les effets résiduels néfastes du projet d'IGDPS dans l'ensemble, pour les effets résiduels néfastes cumulatifs du projet d'IGDPS et les aménagements antérieurs et actuels (scénario d'application), ainsi que pour le projet d'IGDPS et les aménagements antérieurs, actuels et raisonnablement envisageables (scénario d'ARE). Voici un résumé de quelques-uns des principaux facteurs pris en compte dans la détermination de l'importance des environnements biophysique et humain pour les composantes valorisées :

- L'ampleur est le principal critère utilisé pour déterminer l'importance, alors que l'étendue géographique et la durée (qui implique la réversibilité) fournissent un contexte important pour attribuer l'ampleur.
- La fréquence et la probabilité sont considérées comme des modificateurs lorsqu'il s'agit de déterminer l'importance, le cas échéant.

Le degré d'incertitude dans les estimations des effets influence également la classification de l'ampleur et la détermination de l'importance. Lorsque l'incertitude était grande et que l'effet du projet d'IGDPS pouvait être important ou non, l'évaluation a prudemment déterminé que l'effet était important et elle a prévu des mesures de suivi supplémentaires pour réduire l'incertitude.

5.1.9 Surveillance et suivi

Dans l'EIE, des programmes de surveillance sont proposés pour atténuer les incertitudes associées aux prévisions des effets et à l'efficacité des mesures d'atténuation. En général, la surveillance sert à vérifier les prévisions des effets, à identifier les effets imprévus et à prévoir la mise en œuvre d'une gestion adaptative pour limiter ces effets. Généralement, la surveillance englobe au moins une des catégories suivantes, qui peut être appliquée au cours du développement du projet d'IGDPS :

- **Surveillance de la conformité :** Les activités, les procédures et les programmes de surveillance entrepris pour confirmer la mise en œuvre des normes de conception approuvées, des mesures d'atténuation, des conditions d'approbation et des engagements de l'entreprise (p. ex., inspection de l'installation d'une clôture anti-érosion).
- **Surveillance environnementale :** Le suivi des conditions ou des problèmes pendant la durée du développement du projet d'IGDPS, et par la suite, pour assurer la mise en œuvre de la gestion adaptative (p. ex., surveillance de la qualité et des volumes des eaux traitées avant leur rejet).
- **Surveillance subséquente** : Programmes conçus pour vérifier la justesse des prévisions des effets, réduire les incertitudes, déterminer l'efficacité des mesures d'atténuation ou communiquer les commentaires appropriés à l'exploitation pour modifier les éléments conceptuels, les politiques ou les pratiques des mesures d'atténuation ou en adopter de nouveaux (p. ex., surveillance des effets aquatiques dans les lacs d'aval). Les résultats de ces programmes peuvent servir à accroître la certitude des prévisions des effets lors des futures évaluations environnementales.

Les programmes de surveillance et de suivi proposés font l'objet de discussions dans la section de chaque domaine d'étude de l'EIE. Une fois le projet d'IGDPS approuvé, ils seront inclus dans le programme de protection de l'environnement des LNC ou dans d'autres programmes de gestion, de surveillance ou de déclaration appropriés des LNC. S'il y a lieu, des programmes conceptuels de surveillance seront proposés pour remédier aux incertitudes associées aux prévisions et aux mesures d'atténuation des effets.

Page intentionnellement laissée vierge

5.2 Environnement atmosphérique

Cette section de l'étude d'impact environnemental (EIE) du projet d'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) des Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) vise à comprendre et à caractériser les effets résiduels possibles du projet d'IGDPS et d'autres aménagements antérieurs, actuels et raisonnablement envisageables sur l'environnement atmosphérique. Dans le cadre de l'évaluation, les sous-sections suivantes présentent une évaluation des effets environnementaux atmosphériques du projet d'IGDPS. La section 5.2.1 porte sur la qualité de l'air et la section 5.2.2 sur les émissions de gaz à effet de serre (GES). Les émissions radiologiques ne sont pas incluses dans cette section et sont plutôt abordées à la section 5.7, Radioactivité ambiante et santé de l'environnement.

Il n'y a pas de récepteurs sensibles à proximité du projet d'IGDPS qui subiraient des effets indésirables en raison du bruit et des vibrations que produiraient les phases de construction et d'exploitation du projet d'IGDPS.[1] Le logement le plus près du site du projet d'IGDPS est situé à environ 3 km. L'étude intitulé *NSDF Project Construction-Related Road Traffic on Human Receptors* (Golder 2018) a été menée à bien afin de comprendre les effets indirects possibles du bruit que cause la circulation dans le cadre du projet d'IGDPS sur les utilisateurs des terres adjacentes; les résultats sont examinés à la section 5.10, Facteurs socioéconomiques. Les sections 5.5, Environnement aquatique et 5.6, Environnement terrestre présentent également une analyse des effets indirects possibles du bruit et des vibrations ainsi que des renseignements à l'appui de cette analyse.

5.2.1 Qualité de l'air

5.2.1.1 Portée de l'évaluation

L'évaluation de la qualité de l'air est axée sur la prévision des changements dans les émissions composées d'indicateurs et la comparaison de ces changements avec les lignes directrices et les normes applicables (voir la section 5.2.1.4). Les composés indicateurs pertinents pour le projet d'IGDPS comprennent les particules en suspension (PS), les particules ayant un diamètre nominalement inférieur à 10 µm (MP_{10}), les particules ayant un diamètre nominalement inférieur à 2,5 µm ($MP_{2,5}$), le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde de soufre (SO_2), les oxydes d'azote (NO_x) exprimés en dioxyde d'azote (NO_2). Les émissions de matières particulaires (PS, MP_{10} et $MP_{2,5}$) et de CO, SO_2 et NO_x peuvent avoir une incidence sur la santé des êtres humains et de la faune aquatique et terrestre. Les émissions de particules, qu'on appelle aussi poussières diffuses, peuvent également être une nuisance qui préoccupe le public. En plus des composés indicateurs, le sulfure d'hydrogène (H_2S), le chlorure de vinyle (C_2H_3Cl), le plomb (Pb), le mercure (Hg) et les émissions d'odeurs ont été considérés comme des composés indicateurs. L'acroléine (C_3H_4O) a été incluse pour représenter les composés organiques volatils (COV) de combustion, à la demande de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN). Les composés des indicateurs radiologiques ne sont pas inclus dans cette évaluation et ont plutôt été évalués à la section 5.7, Radioactivité ambiante et santé de l'environnement.

1 Conformément au *Règlement de l'Ontario 419/05, Pollution de l'air - Qualité de l'air locale,* l'évaluation de la qualité de l'air considère les endroits suivants comme des « récepteurs sensibles » : un établissement de soins de santé, une résidence pour personnes âgées ou un établissement de soins de longue durée; une garderie; un établissement d'enseignement; un logement; ou un lieu désigné par le directeur dans l'avis visé au paragraphe (9) comme un lieu où le rejet d'un contaminant peut présenter un risque pour la santé humaine.

L'évaluation de la qualité de l'air suit l'approche globale de l'évaluation environnementale et les méthodes décrites à la section 5.1, Méthode d'évaluation environnementale. L'évaluation s'est déroulée selon les principales étapes énumérées ci-dessous :

- **Étape 1 – Recenser les composantes valorisées (CV) et définir les limites spatiotemporelles et les scénarios d'évaluation** pour l'examen de la qualité de l'air (voir les sections 5.2.1.2, Composantes valorisées et 5.2.1.3, Limites de l'évaluation). Les CV, les paramètres d'évaluation et les indicateurs de mesure utilisés pour évaluer les changements de la qualité de l'air liés au projet sont décrits, de même que les limites spatiotemporelles dans lesquelles s'inscrivent l'évaluation, et les scénarios d'évaluation retenus.
- **Étape 2 – Décrire les conditions du moment** (voir la section 5.2.1.4, Description de l'environnement). Les conditions régnant dans les zones locale et régionale sont décrites, ainsi que les effets combinés des aménagements antérieurs et en actuels (scénario de référence). L'environnement actuel représente les pressions environnementales historiques et actuelles qui ont façonné les profils observés de l'environnement (c.-à-d. la variation naturelle). Les conditions su moment constituent un point de comparaison pour mesurer les effets du projet d'IGDPS.
- **Étape 3 – Évaluer les interactions du projet et les mesures d'atténuation** (voir la section 5.2.1.5, Interactions du projet et mesures d'atténuation). Les éléments constitutifs et/ou les activités du projet susceptibles d'avoir des répercussions sur la santé humaine sont déterminés, et les mesures d'atténuation prises pour limiter ou éviter les effets négatifs sont présentées. Une analyse des voies de contamination sert ensuite à approfondir l'évaluation des principales interactions entre le projet d'IGDPS et l'environnement au moyen de l'évaluation des diverses voies de contamination dans le but de déterminer si, après intégration des mesures d'atténuation, un risque d'effets résiduels subsiste. Lorsque les effets sont suffisamment atténués et ne nécessitent pas d'analyse supplémentaire (c.-à-d., qu'il s'agit de voies de contamination secondaires ou que les mesures d'atténuation permettent de supprimer complètement la voie de contamination), les raisons de conclure l'évaluation à ce stade sont expliquées. Les voies de contamination primaires qui peuvent entraîner des effets résiduels sur la santé humaine après l'intégration des mesures d'atténuation passent à l'étape 4 pour analyse plus poussée et caractérisation des effets résiduels.
- **Étape 4 – Présenter les méthodes et les résultats de l'analyse des effets résiduels** (voir la section 5.2.1.6, Analyse des effets résiduels). Sont résumées dans cette section les méthodes retenues pour prévoir et caractériser les effets résiduels sur la santé humaine découlant des voies de contamination primaires. Les résultats de l'analyse sont également présentés, y compris la caractérisation des effets différentiels du projet d'IGDPS, ainsi que des effets cumulatifs du projet en combinaison avec d'autres aménagements raisonnablement envisageables (le cas échéant). L'un des résultats clés de cette section est celui des changements prévus aux émissions des composés indicateurs, qui sont transmis à d'autres domaines d'étude afin d'être évalués.
- **Étape 5 – Décrire le degré de certitude des prévisions et la gestion de l'incertitude** (voir la section 5.2.1.7, Degré de certitude/incertitude des prévisions). Cette étape consiste à évaluer la documentation disponible et les modèles d'évaluation et à déterminer le degré de certitude des prévisions relatives aux effets résiduels. Elle décrit aussi le processus de gestion du degré d'incertitude lié à chaque CV pour éviter de sous-estimer les effets du projet d'IGDPS.

- **Étape 6 – Classer les effets résiduels prévus et en déterminer l'importance** (voir la section 5.2.1.8, Classement des effets résiduels et détermination de leur importance). Les effets résiduels des voies de contamination primaires sont classés selon un ensemble commun de critères : le sens, l'amplitude, l'étendue géographique, la durée, la réversibilité, la fréquence et la probabilité. L'importance des effets résiduels prévus du projet d'IGDPS est déterminée pour chaque CV de la qualité de l'air.
- **Étape 7 – Définir le degré de surveillance et de suivi** nécessaires pour confirmer les prévisions des effets et gérer l'incertitude (voir la section 5.2.1.9, Surveillance et suivi).
- **Étape 8 – Présenter un sommaire global des conclusions et des résultats de l'évaluation** des effets résiduels sur la qualité de l'air (voir la section 5.2.1.10, Conclusions).

Le tableau 5.2.1-1 résume l'information et les domaines d'intérêts soulevés par le public, les communautés d'intérêts et les communautés et organisations autochtones au cours des consultations qui ont influencé la portée de l'évaluation des incidences sur la qualité de l'air. D'autres domaines d'intérêts généraux et questions (le cas échéant) soulevés au cours de la consultation qui ont trait à l'évaluation de la qualité de l'air sont documentés dans le rapport des LNC sur la participation des Autochtones (Indigenous Engagement Report [LNC, 2021) et les rapports des LNC sur les activités des parties prenantes (Stakeholder's Activity Reports [LNC, 2017a, b, 2019a]).

Tableau 5.2.1-1 : Résumé des enjeux soulevés au cours des consultations, qui ont influencé la portée de l'évaluation sur la qualité de l'air

Domaines d'intérêt	Modalité d'intégration du domaine d'intérêt dans l'évaluation
On aimerait avoir de l'information sur la surveillance de la contamination de l'air, y compris la poussière.	Le programme de surveillance proposé pour la qualité de l'air comprend la surveillance des émissions de poussière diffuses; il est décrit à la section 5.2.1.9, Surveillance et suivi. La surveillance des poussières diffuses est assurée par la mise en œuvre de la procédure des LNC pour la gestion et la surveillance des émissions (*Management and Monitoring of Emissions* [LNC, 2018]), qui comprend la surveillance des contrôles opérationnels et la surveillance de la vérification de l'air. De plus, le plan de gestion de la poussière (*Dust Management Plan* [AECOM 2018a]) qui sera mis en œuvre pour le projet d'IGDPS comprendra des renseignements sur l'atténuation et la surveillance de la poussière pour le projet d'IGDPS.

5.2.1.2 Composantes valorisées

Les composantes valorisées (CV) renvoient à des caractéristiques environnementales qui peuvent être affectées par un projet et qui ont été indiquées comme importantes par le promoteur, les scientifiques, les organismes gouvernementaux, les peuples autochtones ou le public (l'Agence, 2014). La qualité de l'air a été choisie comme CV, car les activités du projet d'IGDPS pourraient libérer des émissions atmosphériques qui pourraient avoir une incidence sur la qualité de l'air (tableau 5.2.1-2). La météorologie est également importante, car elle régit le transport, la dispersion et le dépôt des émissions atmosphériques du projet d'IGDPS. Il est nécessaire de comprendre les processus météorologiques pour examiner et modéliser les effets potentiels du projet d'IGDPS sur la qualité de l'air. Des détails sur la météorologie sont fournis dans la section 2 (Évaluation météorologique) du document d'appui technique sur l'évaluation de la qualité de l'air (Air Quality Assessment TSD [Golder 2019]).

Tableau 5.2.1-2 : Composantes valorisées pour l'évaluation de la qualité de l'air e

Composante valorisée	Justification
Qualité de l'air	■ La qualité de l'air est choisie comme CV, car les émissions provenant des activités du projet d'IGDPS peuvent modifier le régime actuel de la qualité de l'air. ■ Les changements dans la qualité de l'air peuvent avoir une incidence sur la santé humaine, la biodiversité aquatique et terrestre.

CV = composante valorisée.

Les paramètres d'évaluation sont des expressions qualitatives utilisées pour évaluer l'importance des effets résiduels sur les CV et représentent les propriétés clés de la CV qui devraient être protégées pour les générations futures. Le critère d'évaluation de la qualité de l'air est le rendement par rapport aux critères et aux seuils de protection de la santé humaine et de l'environnement.

Les indicateurs de mesure représentent les propriétés de l'environnement qui, en cas de changement, peuvent entraîner un effet ou contribuer à un effet sur un paramètre d'évaluation. Les indicateurs de mesure offrent également les principaux facteurs pour discuter de l'incertitude des effets sur les CV et, par la suite, constituent les variables clés à étudier dans les programmes de suivi et de surveillance. L'évaluation de la qualité de l'air a porté sur la prévision des changements dans les concentrations de certains composés indicateurs non radiologiques. L'indicateur de mesure pris en compte dans l'évaluation de la qualité de l'air comprend les changements apportés aux concentrations des composés indicateurs non radiologiques énumérés au tableau 5.2.1-3. Des prévisions ont été établies pour des taux de déposition des composés non radiologiques et elles ont été transmises à d'autres domaines d'étude pour qu'on évalue les effets indirects de la qualité de l'air. De plus, la décomposition des déchets peut entraîner des émissions en raison de la décomposition des matières résiduelles dans l'IGDPS. Ces composés sont généralement acceptés comme indicateurs de modification de la qualité de l'air pour lesquels existent des critères pertinents sur la qualité de l'air. Les composés indicateurs non radiologiques sélectionnés entrent dans les quatre catégories suivantes :

- **particules :** PS, MP10 et MP2,5;
- **gaz de combustion :** NOX représenté par NO2, SO2, CO et C3H4O;
- **décomposition des déchets :** H2S, C2H3Cl et odeurs; et
- **métaux :** Pb et Hg.

Tableau 5.2.1-3 : Paramètres d'évaluation et indicateurs de mesure pour l'évaluation de la qualité de l'air

Composante valorisée	Paramètres d'évaluation	Indicateurs de mesure	Domaine d'étude où les effets sur la qualité de l'air sont considérés
Qualité de l'air	Rendement par rapport aux critères et aux seuils concernant la protection de la santé humaine et l'environnement	Changements aux concentrations ambiantes des composés indicateurs (PS, MP_{10}, $MP_{2,5}$, NO_2, SO_2, CO, C_3H_4O, H_2S, C_2H_3Cl, Pb, Hg et odeur).	■ Section 5.4.2, Qualité des eaux de surface ■ Section 5.5, Environnement aquatique ■ Section 5.6, Environnement terrestre ■ Section 5.8, Santé humaine ■ Section 5.9, Utilisation des terres et des ressources

PS = (particules en suspension); $MP_{2,5}$ = particules d'un diamètre inférieur à 2,5 µm (microns); MP_{10} = particules d'un diamètre inférieur à 10 µm (microns); CO = monoxyde de carbone; NO_2 = dioxyde d'azote; SO_2 = dioxyde de soufre; C_3H_4O = acroléine H_2S; = sulfure d'hydrogène; C_2H_3Cl = chlorure de vinyle; Pb = plomb; Hg = mercure.

Ces composés sont associés à diverses activités du projet d'IGDPS, ainsi qu'à des activités sur le campus principal des Laboratoires de Chalk River (LCR). Les particules sous forme de poussières diffuses sont habituellement associées à la poussière atmosphérique provenant du déplacement des véhicules sur les chemins/routes de transport non pavés du site, ainsi qu'aux activités de chargement, de mise en dépôt et de déchargement du matériel. Les produits de combustion (p. ex., les particules, le NO_2, le SO_2, le CO et le Pb) sont associés aux gaz d'échappement des véhicules sur place et à la combustion stationnaire provenant du procédé de traitement des eaux usées et de l'équipement de chauffage. De plus, le C_3H_4O a été inclus pour représenter les COV provenant de la combustion. Les émissions provenant de la décomposition des déchets (p. ex., H_2S, C_2H_3Cl, et odeur) n'ont pas été incluses dans la surveillance de la vérification des effluents aux Laboratoires de Chalk River en 2018 (*Effluent Verification Monitoring at Chalk River Laboratories in 2018* [LNC, 2019b]), mais sont le résultat de la décomposition des déchets dans le cadre du projet d'IGDPS, et donc incluses comme composés indicateurs.

L'ozone (O_3) a également été inclus dans l'évaluation de la qualité de l'air puisqu'il sera utilisé pour calculer le NO_2 dans l'évaluation des effets. L'ozone n'est pas émis directement dans l'atmosphère, mais associé à la réaction des NO_X et des COV (MEPP 2015).

D'autres contaminants identifiés comme étant des composés indicateurs provenant de la décomposition des déchets dans le monticule de confinement artificiel (MCA), comme le CO et le Hg, ont également été inclus. Les émissions d'odeurs provenant des processus de traitement des eaux usées ont été également incluses. Les métaux sont associés à la consommation de mazout numéro 6 au campus principal des LCR (LNC, 2019b) et ont diminué depuis la conversion de la centrale thermique au gaz naturel dans le cadre des améliorations apportées aux installations.

Les COV totaux et les frigorigènes aux halocarbures identifiés comme des émissions du campus principal des LCR (LNC, 2019c) ne sont pas considérés comme des composés indicateurs pour le projet d'IGDPS; par conséquent, ils n'ont pas été retenus pour l'évaluation de la qualité de l'air.

Les indicateurs de mesure utilisés pour évaluer les effets du projet d'IGDPS sur la CV de la qualité de l'air sont une combinaison de composés indicateurs et d'une période de calcul de la moyenne pour laquelle les objectifs et les critères fédéraux et provinciaux de la qualité de l'air sont disponibles. Une seule mesure est utilisée pour évaluer les effets, à savoir la concentration maximale prévue découlant des activités du projet d'IGDPS. Pour évaluer l'effet des changements liés au projet sur la qualité de l'air sur d'autres CV, les résultats de l'évaluation de la qualité de l'air ont été fournis pour les disciplines énumérées au tableau 5.2.1–3.

5.2.1.3 Limites de l'évaluation

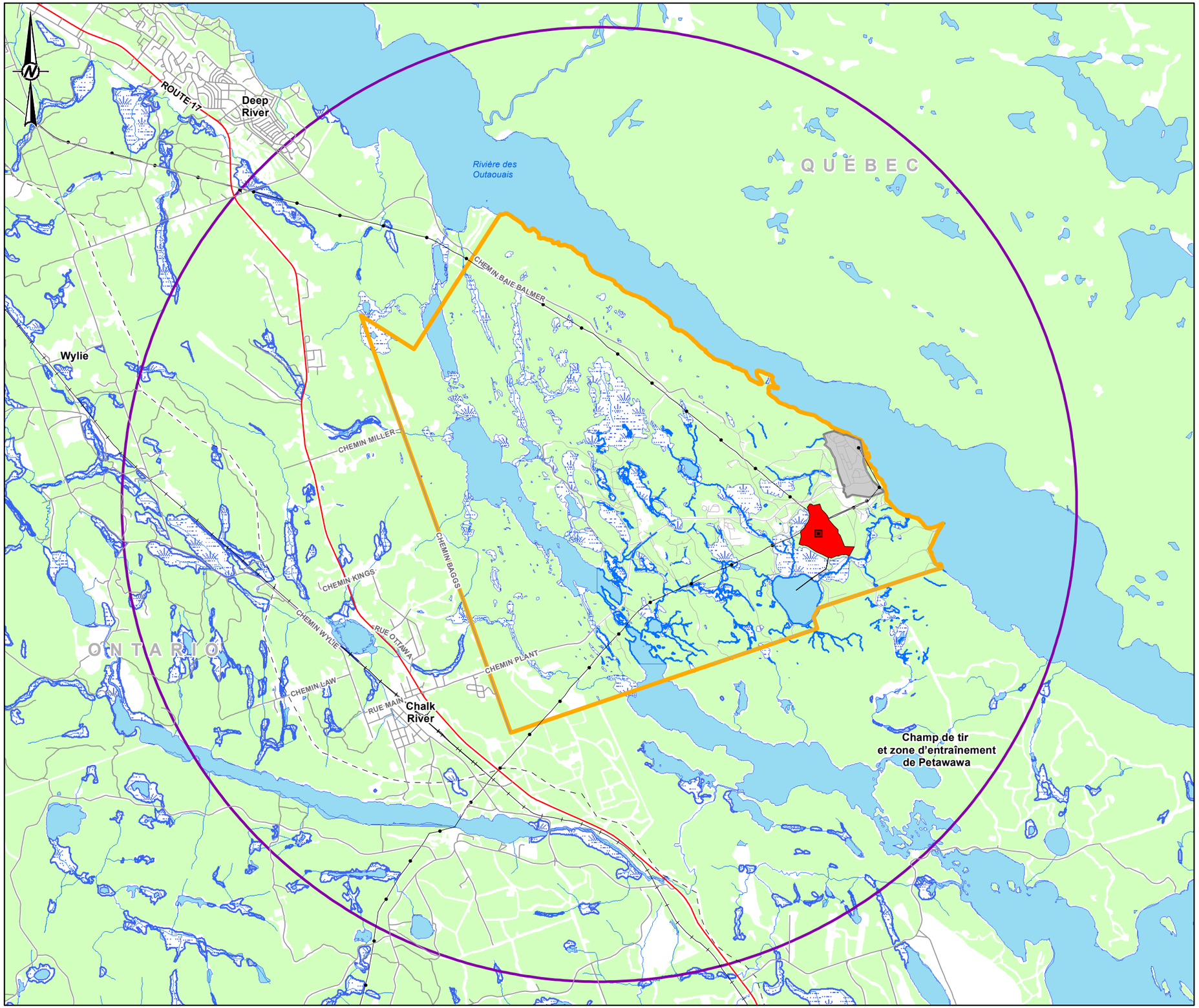
5.2.1.3.1 Limites spatiales

Les limites spatiales retenues pour l'évaluation de la qualité de l'air sont présentées à la figure 5.2.1-1 et sont décrites ci-après :

- **Zone d'étude du site (ZES) :** La ZES est l'empreinte du projet d'IGDPS (c.-à-d. l'endroit où se dérouleraient les activités et seraient situés les installations, les bâtiments et les infrastructures proposés).
- **Zone d'étude locale (ZEL) :** La ZEL est la zone où les activités du projet d'IGDPS pourraient entraîner des changements mesurables dans les indicateurs. La ZEL, qui englobe la ZES, est délimitée par les limites du site des LCR.

- **Zone d’étude régionale (ZER) :** La ZER est la zone où il pourrait y avoir interaction entre les effets éventuels du projet d’IGDPS et ceux d’autres aménagements actuels ou raisonnablement envisageables. La ZER est délimitée par un cercle entourant la ZEL dans un rayon d’environ 7,4 km (figure 5.2.1-1).

Aux fins de la présente évaluation, les résultats à la limite de la ZEL seront présentés dans l’évaluation de la qualité de l’air, car ils représentent les concentrations les plus élevées de contaminants au sol prévues à l’extérieur du site des LCR.



LEGENDE

- ROUTE 17
- CHEMIN
- VOIE FERRÉE
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/COURS D'EAU
- PLAN D'EAU
- ZONE HUMIDE
- SECTEUR BOISÉ
- CENTROÏDE DU PROJET D'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE (IGDPS)
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET DE L'IGDPS)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE RÉGIONALE

2.5 0 2.5

1:60,000 KILOMÈTRES

REFERENCE(S)

1. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
2. LIMITES DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGPDS FOURNIS PAR LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
3. ROUTES ET RÉSERVES AUTOCHTONES - MRNF
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

LIMITES SPATIALES DE L'ÉVALUATION DE L'ENVIRONNEMENT ATMOSPHÉRIQUE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	PR/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.2.1-1**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EISv4\0_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.2_Atmosphere\1547525-0009-RN-0001.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QU'EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge

5.2.1.3.2 Limites temporelles

Les limites temporelles (c.-à-d. les phases du projet) circonscrivent la période d'évaluation des effets du projet d'IGDPS. Elles correspondent à la période de déroulement des activités du projet et tiennent compte de la durée des effets résiduels prévus. La durée d'un effet correspond à la période entre le début et la fin d'une activité ou d'un élément de stress du projet (relié aux phases du projet), à laquelle s'ajoute le délai nécessaire pour que l'effet se résorbe. Dans certains cas, un effet résiduel peut être irréversible, parce qu'il l'est dans les limites temporelles du projet d'IGDPS ou que sa durée prévue est telle qu'il est impossible de la déterminer avec certitude (p. ex., si l'effet résiduel se prolonge sur des milliers d'années). Les phases du projet d'IGDPS sont décrites ci-dessous :

- **Phase de construction** : Cette phase comprend la préparation du site et toutes les activités reliées à la construction de l'IGDPS. Les activités de cette phase sont, notamment, la mise en place des installations de soutien et d'appoint et la construction de l'infrastructure de l'IGDPS nécessaire à son exploitation, la mise en service inactive et l'essai des systèmes, ainsi que le transport des matériaux de construction. Les activités de construction devraient s'étendre de 2022 à 2024.
- **Phase d'exploitation** : Cette phase comprend toutes les activités liées à mise en place des déchets, à la gestion de l'eau, aux activités de l'usine de traitement des eaux usées, à la circulation des véhicules à destination ou en provenance de la ZES, ainsi qu'aux activités de maintenance. La phase d'exploitation devrait durer approximativement 50 ans (c.-à-d. de 2025 à 2070).
- **Phase de fermeture :** Cette phase comprend les activités nécessaires au parachèvement de la pose de la couverture définitive et la mise en œuvre des mesures de surveillance à long terme. Les activités de fermeture devraient durer environ 30 ans à partir de 2070 et se poursuivre jusqu'en 2100, après quoi le projet d'IGDPS passera à la phase de post-fermeture.
- **Phase de post-fermeture :** Cette phase comporte deux périodes distinctes : celle du contrôle institutionnel et la période postérieure à ce contrôle. Pendant la période de contrôle institutionnel, des mesures de contrôle actives et passives seront prises de 2100 à 2400 (300 ans). Durant cette période, la surveillance environnementale se poursuivra pour attester la conformité aux prévisions de l'évaluation environnementale. La période postérieure au contrôle institutionnel débutera après 2400 et se poursuivra indéfiniment.

Les limites temporelles de l'évaluation de la qualité de l'air comprennent la prise en compte des effets du projet d'IGDPS pendant les phases de construction et d'exploitation; puisque les émissions de ces phases seront plus élevées que celles des phases de fermeture et de post-fermeture. Les émissions provenant de la phase de construction devraient être représentatives de celles présentes durant la fermeture, car elles sont par nature analogues. Les émissions de la phase de fermeture devraient être considérablement inférieures à celles constatées pendant les phases de construction et d'exploitation, car la plus grande partie du site du projet d'IGDPS aura été déclassée. Les effets sur la qualité de l'air cesseraient immédiatement après le déclassement de l'usine de traitement des eaux usées et des systèmes connexes de gestion de l'eau à la fin de la phase de fermeture.

5.2.1.3.3 Scénarios d'évaluation

Les scénarios d'évaluation pris en compte dans l'évaluation de la qualité de l'air comprennent le scénario de référence, le scénario d'application et le scénario des aménagements raisonnablement envisageables :

- **Scénario de référence :** Ce scénario représente les conditions actuelles et caractérise les effets des activités et des aménagements antérieurs et actuels. Le scénario de référence traduit les effets des perturbations actuelles, par exemple foresterie, transport, agriculture, exploitation minière et aménagements résidentiels et récréatifs. Les effets actuels des opérations et des activités existantes sur le site des LCR sont considérés comme faisant partie du scénario de référence.
- **Scénario d'application :** Ce scénario intègre les prévisions des effets du scénario de référence combinés aux effets susceptibles de résulter du projet d'IGDPS. Le scénario d'application tient compte des effets éventuels du projet d'IGDPS au cours de la phase d'exploitation et de la période de contrôle institutionnel.
- **Scénario des aménagements** raisonnablement envisageables (ARE) : Ce scénario conjugue les prévisions des effets cumulatifs du scénario d'application, qui comprend le scénario de référence, et ceux d'autres projets actuellement examinés ou officiellement entrés dans le processus réglementaire, et donc considérés comme étant raisonnablement envisageables. Les aménagements raisonnablement envisageables dans la ZER dont les effets pourraient chevaucher ceux du projet d'IGDPS comprennent la modernisation ou la construction d'installations de recherche et développement, la construction et l'exploitation d'un petit réacteur modulaire (PRM), la mise en place de nouvelles infrastructures de soutien et les activités continues de déclassement et d'assainissement de l'environnement sur le site des LCR. Il pourrait aussi y avoir chevauchement entre la période de construction et des activités de construction limitées à la garnison voisine de Petawawa.

5.2.1.4 Description de l'environnement

5.2.1.4.1 Climat et météorologie pour le projet d'IGDPS

Les normales climatiques sont habituellement des moyennes à long terme des données climatiques observées utilisées pour résumer ou décrire les conditions climatiques moyennes d'un endroit donné. Les normales climatiques d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) en provenance des stations situées à proximité du projet d'IGDPS sont utilisées pour décrire le registre à long terme des conditions météorologiques générales dans la région et pour valider l'ensemble de données météorologiques sur la dispersion du ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs.

La station météorologique qui produit des données sur une période de 30 ans (1981 à 2010) la plus proche est située sur le site des LCR, à moins de 1 km au nord du centroïde de la ZES. Pour les paramètres météorologiques non surveillés à la station d'EACL de Chalk River, on a utilisé ceux de l'autre station la plus proche pour le calcul des normales : l'aéroport international Macdonald-Cartier d'Ottawa (ECCC, 2016).

La normale climatique de 30 ans enregistrés par la station d'EACL à Chalk River est une température quotidienne moyenne d'environ 5,6 °C, alors que la température moyenne quotidienne en hiver est d'environ -9,3 °C et la température moyenne quotidienne en été est d'environ 19,1 °C. On calcule des précipitations annuelles d'environ 859 millimètres équivalent (mm[eq]) pour la région, les précipitations les plus élevées se produisant habituellement en été, soit 252 mm[eq].

Une ventilation plus détaillée du climat et de la météorologie pour le projet d'IGDPS se trouve à la section 2.2 du document d'appui technique (DAT) intitulé *Air Quality Assessment* (Golder 2019).

5.2.1.4.2 Méthodes

Cette section documente les méthodes, les données et les hypothèses retenues pour évaluer la qualité de l'air ambiant non radiologique du projet d'IGDPS et dans la ZEL et la ZER. Le processus d'évaluation comprenait les éléments suivants :

- Déterminer les composés indicateurs non radiologiques qui devraient être émis par le projet d'IGDPS;
- Déterminer et comparer les lignes directrices sur la qualité de l'air non radiologique en Ontario et au Canada pour les composés indicateurs;
- Préciser les sources actuelles d'émissions situées dans un rayon 25 km de la ZEL avec des composés indicateurs partagés;
- Évaluer les sources de données sur la qualité de l'air à utiliser dans l'évaluation de la qualité de l'air ambiant;
- Comparer les données de surveillance de la qualité de l'air aux lignes directrices applicables en matière de qualité de l'air.

Le déroulement de ces étapes est précisé dans les sections suivantes.

5.2.1.4.2.1 Critères applicables

Les critères pertinents utilisés pour vérifier la qualité de l'air dans la région comprennent les critères de l'Ontario et, là où n'existent pas de lignes directrices provinciales, les normes et objectifs fédéraux. Le MEPP a établi des lignes directrices relatives aux concentrations dans l'air ambiant qui sont résumées dans les critères de qualité de l'air ambiant de l'Ontario (CQAA) (MEO, 2012). Les critères de qualité de l'air ambiant préparée par le MEO (CQAA) sont caractérisés comme des concentrations dans l'air ambiant souhaitables, et ils ont été établis à des niveaux qui protègent la santé humaine et l'environnement. Les CQAA ne sont pas des limites réglementaires et, par conséquent, il est permis de les dépasser. Ces critères servent à évaluer les effets sur la qualité de l'air dans les évaluations environnementales, les études utilisant les données de surveillance de l'air ambiant et l'évaluation de la qualité générale de l'air dans une collectivité ou l'ensemble de la province (MEO 2012).

Lorsque les critères provinciaux n'étaient pas disponibles, les objectifs nationaux de qualité de l'air ambiant (ONQAA) et les normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA; anciennement les Normes nationales de qualité de l'air ambiant) ont été utilisés. Comme les CQAA de l'Ontario, les ONQAA sont des repères qui peuvent être utilisés pour faciliter la gestion de la qualité de l'air à l'échelle régionale et fournir des objectifs pour la qualité de l'air extérieur qui protègent la santé publique, l'environnement ou les propriétés esthétiques de l'environnement (CCME, 1999). Voici les niveaux fixés par le gouvernement fédéral pour les ONQAA (Hopper et al, 1994):

- La teneur maximale ***souhaitable*** définit l'objectif à long terme en matière de qualité de l'air et établit la base d'une politique anti-détérioration des régions non polluées du pays et le perfectionnement continu des technologies de contrôle.
- La teneur maximale ***acceptable*** vise à offrir une protection adéquate contre les effets nocifs concernant le sol, l'eau, la végétation, les matériaux, les animaux, la visibilité, le confort personnel et le bien-être.

Ces normes ont été élaborées en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999*) et comprennent des normes pour les $MP_{2,5}$, le NO_2, le SO_2 et l'ozone qui doivent être atteintes d'ici 2020. En 2015, la norme a été introduite progressivement, la phase finale d'application de la norme étant prévue pour 2020 (gouvernement du Canada, 2013). Comme les CQAA de l'Ontario, les NCQAA ne sont pas des limites réglementaires et servent de cibles nationales pour les $MP_{2,5}$, le NO_2, le SO_2 et l'ozone, à l'exclusion du Québec (CCME, 2014). Ces normes plus strictes ont été adoptées parce que, comme l'a déclaré le CCME (nous soulignons) :

> *Les Canadiens vivant dans des régions fortement peuplées et industrialisées du pays peuvent être exposés à des niveaux potentiellement nocifs de polluants atmosphériques extérieurs, à des concentrations qui dépassent les normes établies (CCME, 2014).*

Toutefois, l'aspect clé de la « réalisation de la NCQAA » (c.-à-d. la conformité), comme l'indique le CCME, est (nous soulignons) :

> *L'atteinte des NCQAA signifie que la concentration mesurée de polluants atmosphériques dans une zone atmosphérique ne dépasse pas la valeur numérique des NCQAA (CCME, 2014).*

Ces valeurs sont établies en fonction d'une série de stations de surveillance situées dans les bassins atmosphériques du Canada et, dans ce contexte, une « zone atmosphérique » désigne une sous-région locale ou régionale des bassins atmosphériques provinciaux ou territoriaux établis. À l'heure actuelle, le sud de l'Ontario et le sud du Québec sont traités comme un seul bassin atmosphérique (Centre-Est) et le sud de l'Ontario, à l'exception de Hamilton et de Sarnia, est désigné comme une seule zone aérienne.

Par souci de prudence dans cette évaluation, on a utilisé les valeurs les plus basses des CQAA de l'Ontario et des NCQAA, le cas échéant, pour la comparaison avec les concentrations maximales modélisées. Toutefois, il n'est pas approprié de comparer les concentrations maximales prévues aux normes de la NCQAA pour les raisons suivantes :

- Les limites du projet d'IGDPS ne représentent pas, et la zone d'étude régionale circulaire (ZER) d'un rayon de 7,4 km non plus, une « zone atmosphérique », région sur laquelle le CCME affirme qu'il faut évaluer/comparer la réalisation des NCQAA.
- Il n'y a pas de zones fortement peuplées ou industrialisées situées dans le rayon de 7,4 km de la ZER circulaire sur la qualité de l'air. Par conséquent, il n'y a pas de voie de contamination par laquelle :
  - Les Canadiens vivant dans des régions fortement peuplées et industrialisées du pays peuvent être exposés à des niveaux potentiellement nocifs de polluants atmosphériques extérieurs, à des concentrations qui dépassent les normes établies (CCME, 2014).

Un sommaire des objectifs et critères ontariens, québécois et fédéraux applicables est présenté au tableau 5.2.1-4.

Tableau 5.2.1-4 : Critères provinciaux et fédéraux de réglementation de la qualité de l'air

Substance	Période de moyenne	Lignes directrices de l'Ontario sur la qualité de l'air ambiant (a) (µg/m³)	Normes canadiennes sur la qualité de l'air ambiant(b) (µg/m³)	Objectifs nationaux sur la qualité de l'air ambiant et Normes canadiennes sur la qualité de l'air ambiant(c) (µg/m³)		Normes et critères de qualité de l'air au Québec (µg/m³)(p)
				Souhaitable	Acceptable	
PS[d]	24 heures	**120**	—	—	120	120
	Annuelle	**60**[e]	—	60	70	—
MM_{10}	24 heures	**50**[f]	—	—	—	—
$MP_{2.5}$	24 heures	30[g]	**27**	—	—	30
	Annuelle	—	**8,8**	—	—	
NO_2	1 heure	400[h]	**113** (60 ppb)[i]	—	400	414
	24 heures	**200**[h]	—	—	—	207
	Annuelle	—	**32** (17 ppb)	60	100	103
SO_2	4 minutes	—	—	—	—	1 050
	1 heure	690	**183** (70 ppb)[j]	450	900	—
	24 heures	**275**	—	150	300	288
	Annuelle	55	**13** (5 ppb)	30	60	52
CO	1 heure	**36 200**	—	15 000	35,000	34 000
	8 heures	**15 700**	—	6 000	15,000	12 700
C_3H_4O	4 minutes	—	—	—	—	8,3
	1 heure	**4,5**	—	—	—	—
	24 heures	**0,4**	—	—	—	—
	Annuelle	—	—	—	—	0,02
O_3	1 heure	165	—	100	160	160
	8 heures	—	122 (62 ppb)[k]	—	—	125
Pb	24 heures	**0,5**	—	—	—	—
	30 jours	**0,2**[l]	—	—	—	—
	Annuelle	—	—	—	—	0,1
Hg	24 heures	**2**	—	—	—	—
	Annuelle	—	—	—	—	0,005

Tableau 5.2.1-4 : Critères provinciaux et fédéraux de réglementation de la qualité de l'air

Substance	Période de moyenne	Lignes directrices de l'Ontario sur la qualité de l'air ambiant (a) (µg/m³)	Normes canadiennes sur la qualité de l'air ambiant(b) (µg/m³)	Objectifs nationaux sur la qualité de l'air ambiant et Normes canadiennes sur la qualité de l'air ambiant(c) (µg/m³)		Normes et critères de qualité de l'air au Québec (µg/m³)(p)
				Souhaitable	Acceptable	
H_2S	4 minutes	—	—	—	—	6
	10 minutes	**13**	—	—	—	—
	24 heures	**7**	—	—	—	—
	Annuelle	—	—	—	—	2
C_2H_3Cl	24 heures	**1**	—	—	—	—
	Annuelle	**0,2**	—	—	—	0,05
Odeur[m] (UO/m³)	4 minutes	—	—	—	—	1 (5)[o]
	10 minutes	**1**[n]	—	—	—	

Note : **Gras** = critères de l'air ambiant retenus pour l'utilisation dans l'évaluation.

(1) Les valeurs les plus basses du tableau ont été utilisées dans l'évaluation de l'importance, bien que les NCQAA fondées sur la surveillance ne sont pas censées être utilisées de cette façon.

(a) Critères de qualité de l'air ambiant de l'Ontario (MEO, 2012).

(b) Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (gouvernement du Canada, 2013). L'année 2020 a été retenue pour la date finale d'introduction des normes. Pour le SO_2, le NO_2 et l'O_3, la référence est en ppb et a été convertie à l'aide d'une pression de 1 atmosphère et d'une température de 25 °C.

(c) Objectifs nationaux du Canada en matière de qualité de l'air ambiant : Processus et situation (CCME, 1999).

(d) Les PS en Ontario sont définis comme ayant <44 µm de diamètre.

(e) Moyenne géométrique.

(f) Critères provisoires de la qualité de l'air ambiant qui sont fournis pour guider la prise de décisions (MEO, 2012).

(g) La conformité repose sur le 98ᵉ centile des données annuelles de surveillance pondérées sur trois années de relevés.

(h) La norme vise les oxydes d'azote (NO_X), mais repose sur les effets du NO_2 sur la santé.

(i) Comme l'a décrit le CCME, moyenne sur trois ans du 98ᵉ centile annuel des concentrations moyennes quotidiennes maximales de NO_2 sur une période d'une heure.

(j) Comme l'a décrit le CCME, moyenne sur trois ans du 99ᵉ centile annuel des concentrations moyennes quotidiennes maximales de SO_2 sur une période d'une heure.

(k) L'ozone n'est pas émis directement dans l'atmosphère, mais il est associé à la réaction du NO_X pour calculer le NO_2 dans l'évaluation des effets.

(l) Moyenne arithmétique.

(m) Unité d'odeur par mètre cube (UO/m³).

(n) La ligne directrice de l'Ontario est fondée sur le 99,5ᵉ percentile sur une période de calcul de la moyenne de 10 minutes, en UO/m³.

(o) La concentration de l'odeur doit être d'une (1) unité d'odeur ou moins 98% du temps et de 5 unités d'odeur ou moins 99,5% du temps. Les concentrations prévues au-dessus du critère de 1 unité d'odeur sont autorisées jusqu'à 175 heures par année et les concentrations prévues au-dessus du critère de 5 unités d'odeur sont autorisées jusqu'à 44 heures par année.

(p) MELCC 2018.

— = Aucune ligne directrice disponible; PS = particules en suspension; $MP_{2,5}$ = particules d'un diamètre inférieur à 2,5 µm (microns); MP_{10} = particules d'un diamètre inférieur à 10 µm (microns); CO = monoxyde de carbone; NO_2 = dioxyde d'azote; SO_2 = dioxyde de soufre; H_2S; = sulfure d'hydrogène; C_2H_3Cl = chlorure de vinyle; Pb = plomb; Hg = mercure; µg/m³ = microgrammes par mètre cube; C_3H_4O = acroléine; O_3 = ozone; ppb = parties par milliard; UO/m³ = unité d'odeur par mètre cube.

Sources actuelles d'émissions

Il y a deux installations industrielles, le campus principal des LCR et le ministère de la Défense nationale, qui déclarent les composés indicateurs et les rejets de polluants, les éliminations et les transferts pour recyclage en vertu de la partie 1A à l'Inventaire national des rejets de polluants dans un rayon de 25 km de la ZEL (ECCC, 2018a). La seule installation dans la ZEL est le campus principal des LCR. Ces émissions contribuent à la qualité de l'air local et à la prise en compte des effets découlant du projet d'IGDPS. Le tableau 5.2.1-5 résume les établissements déclarants et les émissions totales. En général, ces sources contribuent de façon mineure aux composés indicateurs non radiologiques, à l'exception des émissions de plomb du ministère de la Défense nationale.

Les données sur les composés indicateurs émis par les LNC (SO_2, PS, MP_{10}, Pb and Hg) traduisent une réduction appréciable depuis 2017. La réduction de ces émissions et des gaz à effet de serre est le produit direct de la conversion complète de la centrale électrique des LCR au gaz naturel, puisque cette installation fournit l'essentiel du chauffage des bâtiments du site des LCR. La conversion du mazout nº 6 au gaz naturel est une initiative des LNC visant à réduire les émissions du site des LCR.

Tableau 5.2.1-5 : Émissions atmosphériques totales pour les industries à moins de 25 km de la zone d'étude locale

Nom de l'entreprise	Distance du projet d'IGDPS[(a)] (km)	Orientation à partir du projet d'IGDPS	Émissions						
			Contaminant	Unité	2014	2015	2016	2017	2018[(b)]
Laboratoires Nucléaires Canadiens	1	Nord	Nox	tonnes	65 124	62 421	58 478	67.955	52.350
			SO_2	tonnes	223 901	200 373	240 393	182.076	10.000
			CO[(c)]	tonnes	8 463	8 386	8 250	11.048	9.920
			PS	tonnes	33 098	29 067	49 148	38.980	14.760
			MP_{10}	tonnes	19 220	17 248	23 684	19.268	5.300
			$MP_{2.5}$	tonnes	10 523	9 627	11 260	9.736	2.220
			Hg	kg	0,145	0,132	0,122	0.104(d)	0.053
			Pb	kg	2 042	1 963	1 778	1.222	0.148
Ministère de la Défense nationale	16	Sud-est	Nox	tonnes	37 537	37 983	24 020	24.463	—
			SO_2	tonnes	—	—	—	—	—
			CO	tonnes	35 391	34 523	35 869	38.701	—
			PS	tonnes	—	—	—	—	—
			MP_{10}	tonnes	2 200	4 374	3 610	9.972	—
			$MP_{2.5}$	tonnes	1 459	2 579	2 350	5.806	—
			Hg	Kg	—	—	—	—	—
			Pb	Kg	20 404	19 517	21 200	24.500	—

Remarque : Sauf avis contraire, tous les chiffres sont tirés du document [2] (ECCC, 2018a).

a) Distance par rapport au centroïde de la ZES

b) La base de données de l'INRP va actuellement jusqu'en 2017. Les chiffres applicables aux LNC pour 2018 sont tirés du document [1] (LNC, 2019c). Il n'y a pas de données sur les émissions du MDN pour 2018.

c) Les chiffres relatifs aux émissions de CO ont été fournis par les LNC.

d) Les LNC n'ont pas déclaré d'émission de Hg à l'INRP en 2017. Les chiffres sont tirés du document [1] (LNC, 2019c).

— = Non disponible; PS = particules en suspension; $MP_{2,5}$ = particules de moins de 2,5 µm (microns) de diamètre; MP_{10} = particules de moins de 10 µm (microns) de diamètre; CO = monoxyde de carbone; NO_2 = dioxyde d'azote; SO_2 = dioxyde de soufre; Pb = plomb; Hg = mercure.

Données de référence sur la qualité de l'air

Bien que les données sur la qualité de l'air soient fournies dans le rapport intitulé *Effluent Verification Monitoring at Chalk River Laboratories in 2018* (LNC, 2019b), les données sont fondées sur des estimations des émissions (facteurs d'émission) plutôt que sur des données mesurées, et représentent les émissions provenant uniquement du campus principal des LCR. Les autres industries à l'extérieur de la ZEL ne sont pas prises en compte dans les données de référence et, par conséquent, les données utilisées proviennent de sources de données de surveillance, estimées plus représentatives de la qualité de l'air ambiant. Dans le cadre de cette évaluation, aucune activité de surveillance de la qualité de l'air n'a été réalisée spécifiquement pour le site.

La qualité de l'air ambiant a été évaluée à l'aide d'observations provenant des stations de surveillance de la qualité de l'air du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA) d'ECCC (ECCC 2013) à l'extérieur de la ZER (voir la section 3 [Air Quality Baseline] du document d'appui technique sur les données de référence quant à la qualité de l'air [Golder 2019]). Les données de surveillance examinées allaient de 2009 à 2013, soit les données les plus récentes disponibles au moment de l'évaluation de référence en 2015, et elles sont toujours considérées comme représentatives de la base de référence sur la qualité de l'air pour le site du projet d'IGDPS. Les données du Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations et de l'air ont été reçues d'ECCC pour la station située sur le site des LCR (CAPMCAON1CHA); toutefois, en raison de la disponibilité limitée des données au moment de l'évaluation (seulement de 2009 à 2011 et seulement certains composés indicateurs) les données n'ont pas été prises en compte pour l'évaluation de la qualité de l'air. Par ailleurs, la station de surveillance de la qualité de l'air la plus proche est située à Petawawa, mais cette station ne fait pas de relevé pour tous les composés indicateurs. La station de surveillance de la qualité de l'air la plus proche après celle de Petawawa et surveillant des composés indicateurs supplémentaires est la station de surveillance du centre-ville d'Ottawa. Certains composés indicateurs (C_3H_4O, Hg, H_2S, C_2H_3Cl, et les odeurs) n'ont pas fait l'objet d'une surveillance à l'une ou l'autre de ces stations. Les stations choisies pour décrire le régime de qualité de l'air sont présentées au tableau 5.2.1-6 et illustrées à la figure 5.2.1-2.

Tableau 5.2.1-6 : Emplacement des stations de surveillance atmosphérique

Ville	Identification de la station du RNSPA	Lieu	Latitude et longitude	Distance du projet d'IGDPS(a) (km)	Emplacement dans le cadre du projet d'IGDPS
Petawawa	66201	Hors de la zone d'étude régionale	45,996722, -77,441194	7	Sud-ouest, généralement sous le vent
Centre-ville d'Ottawa	60104	Hors de la zone d'étude régionale	45,43433, -75,676	148	Sud-est, généralement face au vent

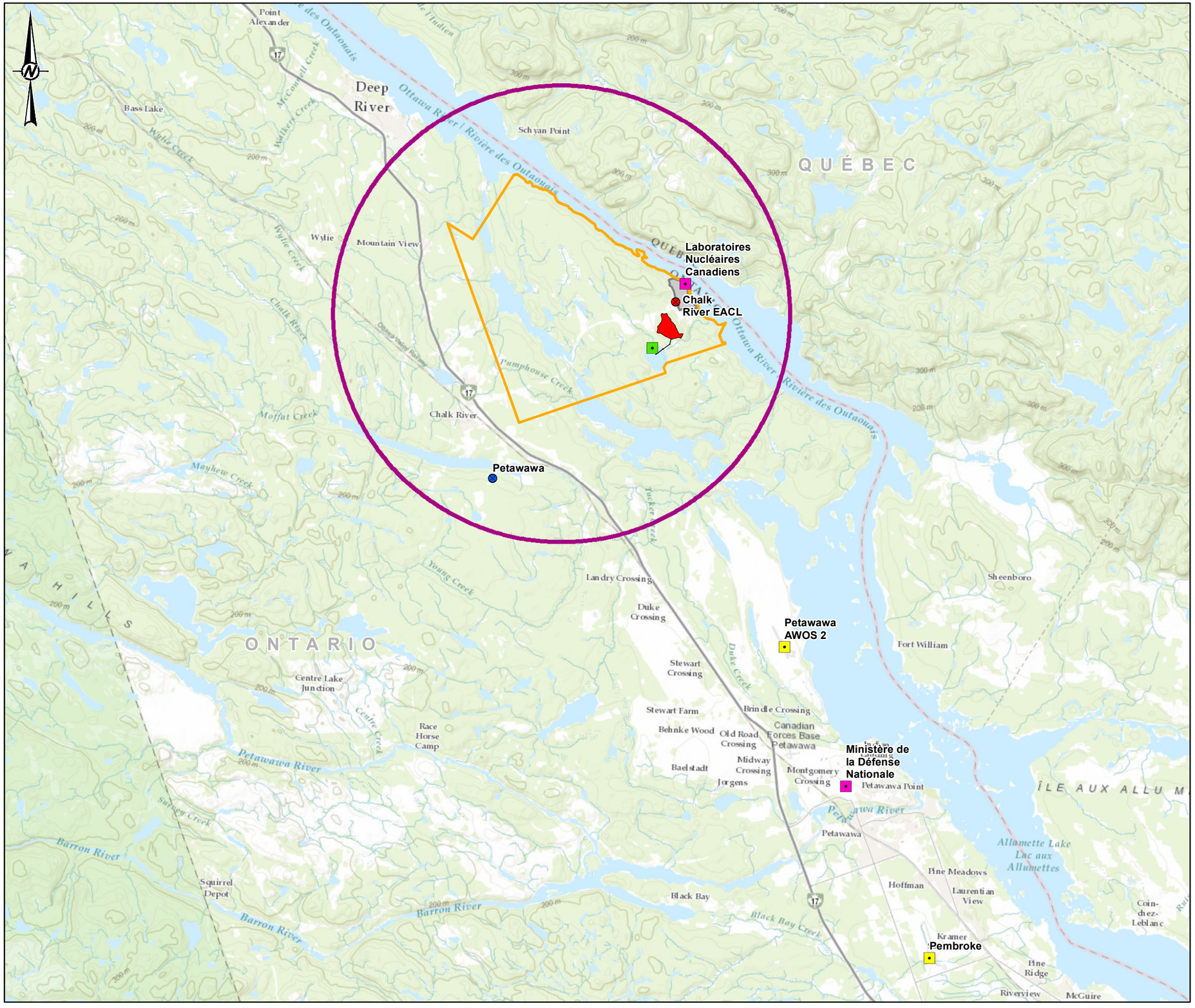
(a) Distance par rapport au centroïde de la ZES

RNSPA = Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique.

La direction du vent dans la région de Chalk River provient principalement du sud-est le long de la rivière des Outaouais (voir la section 2, Évaluation météorologique du document d'appui technique (Air Quality Assessment TSD [Golder 2019]). La station de surveillance de la qualité de l'air du centre-ville d'Ottawa (numéro de station RNSPA 60104) enregistre ce flot d'air vers Chalk River; par contre, la station est située à environ 150 km du site du projet d'IGDPS. On peut considérer que les résultats offrent une estimation conservatrice de la qualité de l'air (probablement supérieure aux conditions existantes dans la ZER) étant donné qu'elle est située en ville. La station de Petawawa (numéro de station RNSPA 66201), située à environ 2 km au sud du village de Chalk River, se trouve généralement en aval du projet d'IGDPS et est considérée comme la station la plus représentative de la ZER en raison de la proximité et de la similitude de l'emplacement géographique (emplacement rural et distance de la rivière des Outaouais). Pour la plupart, les stations situées à l'extérieur d'un rayon de 100 km ne font des relevés que des $MP_{2,5}$ et de l'O_3.

Il n'y a pas de données de surveillance disponibles pour les PS ou les MP_{10} à la station de Petawawa, mais les concentrations de PS et de MP_{10} dans l'air ambiant peuvent être estimées à partir des résultats de surveillance des $MP_{2,5}$ disponibles. Le $MP_{2,5}$ est un sous-ensemble du MP_{10}, et le MP_{10} est un sous-ensemble des PS. Par conséquent, il est raisonnable de supposer que les concentrations ambiantes de PS seront supérieures aux concentrations correspondantes de MP_{10} et que les concentrations de MP_{10} seront supérieures aux concentrations correspondantes de $MP_{2,5}$. Les concentrations moyennes de $MP_{2,5}$ dans les emplacements canadiens sont d'environ 50 % des concentrations de MP_{10} et d'environ 25 % des concentrations de PS (Brook et al., 2011). En appliquant ce ratio, il est possible d'établir une estimation des concentrations de PS et de MP_{10} dans l'air ambiant pour la ZER.

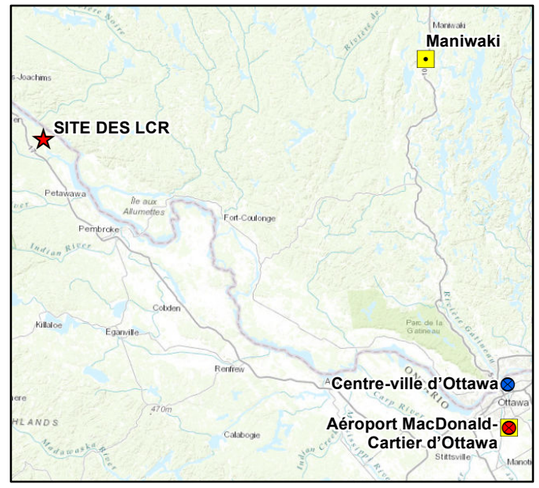
Page intentionnellement laissée vierge



LEGENDE

- STATION DE SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNENT DES LCR
- STATION DE SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR AMBIANT
- INSTALLATION DE RAPPORTS DE L'INRP
- STATION DES NORMALES CLIMATIQUES
- STATION MÉTÉOROLOGIQUE
- CAMPUS PRINCIPAL DES LABORATOIRES DE CHALK RIVER (LCR)
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET D'IGDPS)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALES (SITE DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE RÉGIONALE

STATION RÉGIONALE DE SURVEILLANCE DE L'AIR AMBIANT



5 0 5

1:125,000 KILOMÈTRES

RÉFÉRENCE(S)

1. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
2. LIMITES DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGPDS FOURNIS PAR LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
3. ROUTES ET RÉSERVES AUTOCHTONES - MRNF
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

STATIONS DE SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR AMBIANT ET INSTALLATIONS DÉCLARANTES AU TITRE DE L'INVENTAIRE NATIONAL DES REJETS DE POLLUANTS

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	PR/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.2.1-2**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ

25mm

0

Path: S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDP\99_PRO\11547525_NSDF_EIS\40_PROD\0040_EIS_Rev3_FrenchSection_5_FrenchSection_5.2_Atmospherique\154725-5240-RN-0004.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

5.2.1.4.3 Résultats

Le tableau 5.2.1-7 présente un sommaire des données actuelles sur la qualité de l'air d'après l'information de la station de Petawawa et de la station du centre-ville d'Ottawa, pour en tenir compte dans le scénario de référence. En raison de la proximité et de la similitude en matière d'emplacement géographique (emplacement rural et distance de la rivière des Outaouais), on considère que la station de Petawawa est la plus représentative de la ZER et, par conséquent, représente l'air ambiant pour les composés indicateurs surveillés par cette station. Pour certains des autres composés indicateurs, les données de surveillance de la station du centre-ville d'Ottawa sont utilisées comme représentatives de l'air ambiant, même si la station est située à environ 150 km du site du projet d'IGDPS. On peut considérer que les résultats de la station du centre-ville d'Ottawa offrent une estimation conservatrice de la qualité de l'air (probablement plus grande que les conditions qui prévalent dans la ZER) étant donné qu'elle est située en ville.

Les données présentées dans le tableau 5.2.1-7 représentent le 90^{e} percentile des données surveillées sur des périodes d'une heure, huit heures et 24 heures; une valeur généralement considérée comme une représentation appropriée des concentrations de l'air ambiant à partir des données mesurées (AESRD, 2013). La moyenne annuelle est utilisée pour les concentrations annuelles de l'air ambiant. Les concentrations actuelles sont inférieures aux critères provinciaux et fédéraux pour chaque composé indicateur, ce qui laisse supposer que, dans la région, la qualité de l'air est généralement bonne (tableau 5.2.1-7).

Tableau 5.2.1-7 : Valeurs de la qualité de l'air ambiant (90e percentile ou seulement la moyenne pour les données annuelles)

Indicateur	Période de moyenne	Air ambiant [µg/m³]	Petawawa (7 km au sud-sud-ouest) [µg/m³]	Centre-ville d'Ottawa (148 km au sud-est) [µg/m³]
PS	24 heures	**30,95**	**30,95**	41,50
	Annuel	**14,53**	**14,53**	20,68
MP_{10}	24 heures	**15,48**	**15,48**	20,75
$MP_{2,5}$	24 heures	**7,74**	**7,74**	10,38
	Annuel	**3,63**	**3,63**	5,17
NO_2	1 heure	**31,98**	—	**31,98**
	24 heures	**28,61**	—	**28,61**
	Annuel	**14,86**	—	**14,86**
SO_2	1 heure	**2,62**	—	**2,62**
	24 heures	**2,62**	—	**2,62**
	Annuel	**1,05**	—	**1,05**
CO	1 heure	**458,10**	—	**458,10**
	8 heures	**486,73**	—	**486,73**
C_3H_4O	1 heure	—	—	—
	24 heures	—	—	—
O_3	1 heure	**84,39**	**84,39**	78,50
	8 heures	**93,93**	**93,93**	89,95
Pb	24 heures	**0,004 6**	—	**0,004 6**
	30 jours	—	—	—
Hg	24 heures	—	—	—
H_2S	10 minutes	—	—	—
	1 heure	—	—	—
C_2H_3Cl	24 heures	—	—	—
	Annuel	—	—	—
Odeur (UO/m³)	10 minutes	—	—	—

Note : Les valeurs **en gras** indiquent la qualité de l'air ambiant.

— = aucune donnée de surveillance disponible; µg/m³ = microgrammes par mètre cube; PS = particules en suspension; $MP_{2,5}$ = particules inférieures à 2,5 µm (microns) en diamètre; MP_{10} = particules de moins de 10 µm (microns) en diamètre; CO = monoxyde de carbone; NO_2 = dioxyde d'azote; SO_2 = dioxyde de soufre; H_2S; = sulfure d'hydrogène; C_2H_3Cl = chlorure de vinyle; Pb = plomb; Hg = mercure; O_3 = ozone; C_3H_4O = acroléine.

5.2.1.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation

5.2.1.5.1 Méthodes

Cette section décrit le processus par lequel les interactions entre les composantes et les activités du projet d'IGDPS et la santé humaine ont été cernées et évaluées. On identifie les voies de contamination ayant des effets éventuels et on élabore des mesures d'atténuation pour éliminer ou réduire ces effets. Vient ensuite une analyse des voies de contamination pour préciser l'évaluation sur les interactions clés entre le projet d'IGDPS et l'environnement en évaluant les diverses voies de contamination pour déterminer si, après intégration des mesures d'atténuation, il demeure possible qu'elles aient des effets résiduels. Si les effets résiduels sont atténués adéquatement et ne sont pas transmis pour analyse plus approfondie (c.-à-d. qu'il s'agit de voies de contamination secondaires, ou que les mesures d'atténuation suppriment tout simplement la voie de contamination), les motifs pour conclure l'évaluation à ce stade sont précisés. Dans les sous-sections subséquentes de l'évaluation sont définies plus en détail les voies de contamination primaires qui peuvent générer des effets résiduels après intégration des mesures d'atténuation. Par conséquent, la section Interactions et atténuation du projet d'IGDPS aide à concentrer le reste de l'évaluation sur les interactions (voies de contamination) susceptibles d'entraîner des effets négatifs résiduels.

La première partie de l'analyse visait à recenser les voies de contamination potentielles pour toutes les phases du projet d'IGDPS. L'étape suivante de l'analyse portait sur l'élaboration de mesures découlant du plan de protection de l'environnement ainsi que de mesures d'atténuation pouvant être appliquées au projet afin d'éliminer ou de réduire les effets négatifs sur la qualité de l'air. Les mesures d'aménagement de l'environnement incluaient des éléments de conception, des pratiques environnementales exemplaires, ainsi que des politiques et des procédures de gestion. Les mesures d'aménagement de l'environnement et les mesures d'atténuation ont été élaborées à la faveur d'un processus itératif auquel ont collaboré les équipes d'ingénierie et les équipes environnementales du projet, et participé d'autres parties intéressées sous la forme de contributions spécifiques découlant de la consultation. Les mesures d'aménagement de l'environnement et les mesures d'atténuation ont été choisies compte tenu de leur efficacité sur les plans de l'exécution et du maintien dans la durée, ainsi que de leur pertinence dans le contexte des voies de contamination identifiées.

Après intégration des mesures d'atténuation, les voies de contamination potentielles ont été réparties en fonction des catégories suivantes au vu des connaissances scientifiques, de la logique, de l'expérience d'aménagements similaires, et de l'efficacité des mesures découlant du plan de protection de l'environnement et des mesures d'atténuation.

- **Absence de voie de contamination** : La voie de contamination est supprimée par les mesures d'aménagement de l'environnement ou les mesures d'atténuation, de sorte que le projet d'IGDPS ne devrait pas aboutir à des changements environnementaux mesurables des concentrations de composés indicateurs par rapport aux valeurs du scénario de référence et, par conséquent, n'aurait aucun effet résiduel sur la qualité de l'air.
- **Voie de contamination secondaire :** La voie de contamination pourrait entraîner un changement mineur mesurable des concentrations des composés indicateurs, mais aurait un effet résiduel négligeable sur la qualité de l'air par rapport aux valeurs du scénario de référence et/ou des lignes directrices et ne devrait pas contribuer de façon cumulative à d'autres effets du projet d'IGDPS ou aux effets d'autres d'aménagements antérieurs, actuels ou raisonnablement envisageables, ou avoir un effet important.
- **Voie de contamination primaire :** Il est probable que la voie de contamination mène à un changement environnemental par rapport au scénario de référence et/ou aux valeurs des lignes directrices qui contribueraient à des effets résiduels sur la qualité de l'air.

L'évaluation a pris en considération les mesures d'aménagement de l'environnement et les mesures d'atténuation qui ont été ou pouvaient être intégrées dans le projet d'IGDPS pour éliminer ou réduire les effets indésirables. Les voies de contamination potentielles totalement éliminées en raison de la mise en œuvre de mesures d'atténuation ou de modifications environnementales n'ont pas été analysées plus en détail. N'ont pas été évaluées plus en détail les voies de contamination considérées comme secondaires ou pour lesquelles il a été établi qu'elles avaient un effet résiduel négligeable sur la santé humaine par une simple évaluation qualitative ou semi-quantitative de la voie de contamination. Les voies de contamination primaires ont été retenues pour une analyse quantitative et qualitative plus détaillée des effets afin de caractériser les effets résiduels du projet d'IGDPS sur la qualité de l'air.

5.2.1.5.2 Résultats

Les voies de contamination potentielles provenant de sources d'émissions atmosphériques sur la qualité de l'air dépendent de la présence et de l'intensité relative de l'activité au cours des diverses phases du projet d'IGDPS. Chaque activité ou source aurait un niveau différent d'intensité ou utiliserait des quantités différentes d'équipement selon la phase durant laquelle l'activité survient. Le tableau 5.2.1-8 présente les voies de contamination par lesquelles toutes les étapes du projet d'IGDPS peuvent interagir avec les concentrations de composés indicateurs et entraîner des changements à ces concentrations. Les expositions opérationnelles liées aux travailleurs ont été évaluées dans le cadre du rapport d'analyse de la sûreté de l'IGDPS, intitulé *Safety Analysis Report* (LNC, 2020); elles sont résumées à la section 5.8.

Tableau 5.2.1-8 : Analyse des voies de contamination pour la composante valorisée de la qualité de l'air

Activité du projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
Construction ■ Préparation de l'emplacement ■ Construction du MCA ■ Aménagement de structures de gestion des eaux de surface ■ Construction de l'usine de traitement des eaux usées et autres installations de soutien ■ Aménagement des accès et routes du site ■ Transport des déblais de sol vers une zone de stockage de sol	Les activités de construction font appel à des véhicules et équipements qui consomment du combustible et émettent des composés indicateurs. Ces activités comprennent la manutention des matériaux, les déplacements des véhicules sur les chemins non pavés et l'érosion éolienne des piles de stockage, qui généreront des émissions de poussières diffuses.	■ Mise en œuvre de la procédure des LNC pour la gestion et la surveillance des émissions (*Management and Monitoring of Emissions,* [LNC, 2018]), qui comprend la surveillance des contrôles opérationnels et la surveillance *de* la vérification de l'air. ■ Le plan de gestion de la poussière (*Dust Management Plan* (AECOM 2018a) qui sera mis en œuvre pour le projet d'IGDPS fournira de l'information sur l'atténuation de la poussière, notamment : ▪ Recours aux techniques de pulvérisation ou de brumisation (p. ex., camions-citernes à eau) comme principales techniques anti-poussière. ▪ Utilisation de fixateurs (p. ex., dépoussiérant chimique pour le contrôle de la poussière. ▪ Couvrir les dépôts et les zones exposées avant l'arrivée de vents violents ou de conditions sèches, contre lesquels les techniques de réduction des poussières ne suffisent plus à empêcher la production de poussières dues à l'érosion éolienne. ▪ Réduire au minimum la taille des zones de travail exposées contenant des matières contaminées, dans la mesure du possible, au moyen d'une méthode d'excavation par étapes. ▪ Reverdir les zones compromises ou ajouter du paillis aux cellules complétées et aux zones excavées dès que possible. ▪ Humidifier le sol dans les zones sèches avant de commencer les activités faisant appel à des camions et à des machines dans le secteur. ▪ Réduire les activités pour éviter la production inutile de poussière. ▪ Utiliser des clôtures contre le vent autour des zones de travail. ▪ Reporter les travaux susceptibles de produire de la poussière si l'on prévoit des vents soutenus de plus de 40 km/h, à moins qu'il ne soit démontré que le chantier est suffisamment protégé pour que le vent ne produise pas des quantités inacceptables de poussière. ■ Les moteurs des véhicules et de l'équipement sur place satisferont aux normes d'émissions de la catégorie 2 et seront entretenus et maintenus en bon état de fonctionnement. ■ Limiter la marche au ralenti des véhicules sur place.	Primaire

Tableau 5.2.1-8 : Analyse des voies de contamination pour la composante valorisée de la qualité de l'air

Activité du projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
Exploitation ■ Construction progressive des cellules de stockage du MCA ■ Transport sur place des déchets et leur mise en place dans le MCA ■ Fermeture progressive des cellules de stockage et installation de la couverture finale ■ Exploitation de l'UTEU	Pour la plus grande partie, les activités et la manutention du matériel se produisent au cours de la phase d'exploitation et les voies de contamination comprennent : ■ Les véhicules et l'équipement brûlent du carburant et émettent des GES. ■ La manutention du matériel, le déplacement des véhicules sur les chemins non pavés et l'érosion éolienne des piles de stockage émettent des poussières diffuses. ■ Rejet des émissions provenant de la couverture de la cellule de stockage et de la ventilation passive ■ Les émissions provenant de la décomposition des déchets. ■ Rejet d'émissions dues à l'exploitation de l'UTEU.	■ Mise en œuvre de la procédure des LNC pour la gestion et la surveillance des émissions (*Management and Monitoring of Emissions* [CNL 2018]), qui comprend la surveillance des contrôles opérationnels et la surveillance de la vérification de l'air. ■ Le plan de gestion de la poussière (*Dust Management Plan* [AECOM 2018a]) qui sera mis en œuvre pour le projet d'IGDPS fournira de l'information sur l'atténuation de la poussière, notamment : ▪ Recours aux techniques de pulvérisation ou de brumisation (p. ex., camions-citernes à eau) comme principales techniques anti-poussière. ▪ Utilisation de fixatifs (p. ex., dépoussiérants chimiques) pour le contrôle de la poussière. ▪ Humidifier le sol dans les zones sèches avant de commencer les activités faisant appel à des camions et à des machines dans le secteur. ▪ Réduire les activités pour éviter la production inutile de poussière. ▪ Utiliser des clôtures contre le vent autour des zones de travail. ▪ Reporter les travaux susceptibles de produire de la poussière si l'on prévoit des vents soutenus de plus de 40 km/h, à moins qu'il ne soit démontré que le chantier est suffisamment protégé pour que le vent ne produise pas des quantités inacceptables de poussière. ■ Les moteurs des véhicules et de l'équipement sur place satisferont aux normes d'émissions de la catégorie 2 et seront entretenus et maintenus en bon état de fonctionnement. ■ Limiter la marche au ralenti des véhicules sur place. ■ Les eaux usées traitées ne seront pas chauffées à l'intérieur de l'UTEU (l'augmentation de la température accroît les volumes de rejet potentiels). ■ L'immeuble de l'UTEU comprend un système de ventilation active et toutes les émissions provenant de ce système seront traitées au moyen d'un filtre HEPA à très haute capacité.	Primaire
Opérations et post-fermeture ■ Placement des déchets dans le MCA	Émissions atmosphériques découlant de la décomposition des déchets.	■ L'installation des couvertures provisoires et définitives permettra de réduire les émissions provenant du MCA.	Primaire

MCA = monticule de confinement artificiel; UTEU = usine de traitement des eaux usées.

5.2.1.5.2.1 Absence de voies de contamination

Aucune voie de contamination n'est identifiée comme n'ayant aucun lien avec la qualité de l'air dans le cadre de cette évaluation.

5.2.1.5.2.2 Voies de contamination secondaires

Aucune voie de contamination secondaire n'est identifiée relativement à la qualité de l'air dans le cadre de cette évaluation.

5.2.1.5.2.3 Voies de contamination primaires

On a déterminé que les voies de contamination primaires suivantes pouvaient avoir des effets résiduels sur la qualité de l'air et, par conséquent, elles ont été retenues pour l'analyse des effets résiduels.

- Les activités de construction du projet utilisent des véhicules et de l'équipement qui brûlent du carburant et émettent des composés indicateurs. Ces activités comprennent la manutention des matériaux, les déplacements des véhicules sur les chemins non pavés et l'érosion éolienne des piles de stockage, qui généreront des émissions de poussières diffuses.
- Pour la plus grande partie, les activités et la manutention du matériel se produisent au cours de la phase d'exploitation et les voies de contamination comprennent :
  - les véhicules et l'équipement brûlent du carburant et émettent des composés indicateurs;
  - la manutention du matériel, le déplacement des véhicules sur les chemins non pavés et l'érosion éolienne des piles de stockage émettent des poussières diffuses;
  - le rejet d'émissions par la couverture des cellules de stockage, les évents passifs et l'usine de traitement des eaux usées.
- Émissions atmosphériques découlant de la décomposition des déchets.

5.2.1.6 Analyse des effets résiduels

5.2.1.6.1 Méthodes

Les effets résiduels du projet d'IGDPS sont ceux qui persistent après la mise en œuvre de toutes les mesures d'atténuation. L'évaluation des effets du projet d'IGDPS sur la qualité de l'air comporte deux étapes, à savoir le calcul des taux d'émission et l'utilisation de la modélisation de la dispersion pour prévoir les concentrations résultantes des composés indicateurs.

Quantification des émissions

La méthode retenue pour calculer et quantifier les émissions atmosphériques résultant du projet d'IGDPS comportait les étapes suivantes :

- **Détermination des sources d'émissions :** Les sources d'émissions ont été déterminées en fonction de la conception du projet d'IGDPS et des renseignements sur le projet fournis dans la description du projet (section 3.0).

- **Calcul des taux d'émissions :** Les taux d'émissions atmosphériques ont été calculés à l'aide de méthodes acceptées, comme les facteurs d'émission, et étaient basés sur les données d'activités fournies dans la Description du projet (section 3.0), ainsi que sur les résultats de la modélisation LandGEM et MOBILE6.2.C fournis dans la section 4 (Estimation des émissions) de l'évaluation de la qualité de l'air (Air Quality Assessment TSD [Golder 2019]). Les taux d'émissions ont été calculés pour le scénario d'application pour les phases de construction et d'exploitation.
- **Résumé des émissions globales :** Les émissions ont été calculées et résumées par type d'activité.

Les méthodes d'estimation des émissions utilisées dans l'évaluation de la qualité de l'air suivent les pratiques généralement acceptées pour la réalisation des évaluations environnementales et, le cas échéant, l'orientation intitulée *Rédiger un rapport sur les rejets polluants et les modèles de dispersion des polluants, v*ersion 4.1 (MEACC 2018). Les détails des méthodes de calcul des émissions et des émissions qui en découlent sont fournis à la section 4 (Estimation des émissions) du document d'appui technique sur l'évaluation de la qualité de l'air (Air Quality Assessment TSD [Golder 2019]).

Modélisation de la dispersion

Des modèles ont été utilisés pour prévoir les concentrations, au niveau du sol, des composés indicateurs non radiologiques. Le modèle de dispersion AERMOD (version 16216r) a servi à prévoir les concentrations et les taux de dépôt associés aux émissions du projet d'IGDPS. Le système de modélisation de la dispersion AERMOD a été mis au point par l'Environmental Protection Agency des États-Unis (US EPA) en remplacement du modèle de longue date de l'Industrial Source Complex (US EPA, 2004), et est le modèle recommandé par l'EPA des États-Unis pour les demandes réglementaires aux États-Unis (US EPA, 2005). L'Ontario l'a également adopté à titre de modèle réglementaire recommandé aux fins des permis et des autorisations réglementaires (MEACC, 2009).

Le système de modélisation AERMOD a été retenu comme modèle de dispersion pour le projet d'IGDPS en raison de ses capacités :

- Il offre une base technique scientifiquement fondée et il est conforme à la compréhension actuelle de la dispersion dans l'atmosphère.
- Il applique des formulations clairement délimitées et soumises à un examen indépendant rigoureux.
- Il établit des prévisions qui sont conformes aux observations.
- Il est reconnu par les organismes fédéraux et provinciaux de réglementation comme outil adéquat à utiliser.
- Il évalue les diverses configurations des sources et les composés indicateurs associés au projet d'IGDPS.
- Le terrain entourant le projet d'IGDPS est relativement simple et les caractéristiques du modèle peuvent y répondre.
- Il permet l'utilisation de données météorologiques localisées.
- Il incorpore les effets de sillage produits par les bâtiments.
- Le transport sur de longues distances des composés n'est pas anticipé.

Le système de modélisation AERMOD comprend le modèle de dispersion AERMOD, le préprocesseur météorologique AERMET et le préprocesseur de terrain AERMAP. L'évaluation a utilisé le modèle et les préprocesseurs de dispersion approuvés :

- Modèle de dispersion AERMOD (v. 16 216r);
- Préprocesseur de surface AERMAP (v. 11103); et
- Préprocesseur sur les effets de sillage produits par les bâtiments du Building Profile Input Program (BPIP) (v.42104).

Les hauteurs des bâtiments sont des intrants requis pour évaluer les effets de sillage produits par les bâtiments à l'aide du préprocesseur du programme BPIP. Toutefois, pour des raisons de prudence et parce que la plupart des sources dans cette évaluation ne seraient pas sujettes aux effets de sillage produits par les bâtiments, ces effets n'ont pas été inclus dans cette évaluation. Le préprocesseur météorologique AERMET a été utilisé par le MEPNP pour préparer un ensemble de données météorologiques quinquennales pour le projet d'IGDPS de 2011 à 2015. L'ensemble de données météorologiques comprenait les données de la station sur le site des LNC. Des renseignements supplémentaires sur la météorologie sont présentés à la section 2 (Évaluation météorologique) du document d'appui technique sur l'évaluation de la qualité de l'air (Air Quality Assessment TSD [Golder 2019]). Les détails concernant la modélisation de la dispersion, y compris les grilles de réception et les paramètres d'entrée des sources, sont fournis à la section 5 (Modélisation de la dispersion) de ce même document.

5.2.1.6.2 Résultats du scénario d'application

Taux moyen et maximum d'émission

Conformément au document *REGDOC-2.9.1 Protection de l'environnement – Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement* (CCSN 2017), les taux d'émission moyens et maximums ont été fournis pour les phases de construction et d'exploitation. Les tableaux 5.2.1-9 et 5.2.1-10 résument respectivement les taux d'émission moyens et maximums en kilogrammes par jour pour chaque activité pendant la construction. Les tableaux 5.2.1-11 et 5.2.1-12 résument respectivement les taux moyens et maximums d'émission en kilogrammes par jour pour chaque activité au cours de la phase d'exploitation. Les taux d'émission maximaux supposent que la source émet de façon continue pendant 24 heures par jour. Les taux d'émission moyens sont calculés à partir des taux d'émission maximaux en fonction des heures d'exploitation de la source. Les sources qui émettent 24 heures par jour auront des taux d'émission maximaux et moyens identiques. L'échappement des véhicules et les poussières diffuses des chemins non pavés sont les plus gros contributeurs de PS et MP_{10} pendant les phases de construction et d'exploitation. L'échappement des véhicules pendant la construction et l'exploitation du MCA est le principal contributeur de $MP_{2,5}$, NO_x/NO_2, SO_2, CO et C_3H_4O. Les émissions provenant des activités des usines de traitement des eaux usées et de la combustion de gaz naturel à des fins de chauffage comprennent les PS, les PM_{10}, les $PM_{2,5}$, les NOx/NO_2, le SO_2, le CO et le Pb; toutefois, le seul composé indicateur retenu des émissions provenant de la combustion de gaz naturel est le Pb. Les composés indicateurs de la combustion de gaz naturel, autres que les NO_x/NO_2 et le Pb, n'ont pas été retenus, car ils ne doivent pas être évalués conformément à la procédure pour *Rédiger un rapport sur les rejets polluants et les modèles de dispersion des polluants,* version 4.1 (MEACC 2018). Les NO_x/NO_2 résultant de la combustion ont été jugés négligeables, car ils ont contribué à moins de 1 % des émissions totales et ont donc été exclus de la modélisation de la dispersion. La section 4 (Estimation des émissions) du document d'appui technique sur l'évaluation de la qualité de l'air (Air Quality Assessment TSD [Golder 2019]) fournit des détails sur les méthodes de calcul des émissions et les estimations des émissions résultantes utilisées pour la modélisation de la dispersion.

Page intentionnellement laissée vierge

Tableau 5.2.1-9 : Résumé des taux moyens d'émission au cours de la phase de construction

Activité(a) du projet d'IGDPS	Source	Description de la source	Taux d'émission moyens (kg/jour)											
			PS	MP10	MP2,5	NOx/NO2	SO2	CO	C3H4O	Hg	Pb	H2S	C2H3Cl	Odeur
—	Monticule de confinement artificiel (MCA)	Couverture du MCA[c]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—		Évents d'aération passive du MCA [c]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Toutes les activités de construction[b]		Construction du MCA (manutention des matériaux)	2,26E -02	1,07E -02	1,62E -03	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Toutes les activités de construction[b]		Construction du MCA (échappement des véhicules)	1,24E +01	1,24E +01	1,24E +01	3,98E +02	4,61E -01	7,75E +01	1,05E -02	—[d]	—[d]	—	—	—
Toutes les activités de construction[b]	Chemins non pavés	Échappement des véhicules et poussières diffuses des chemins	5,61E +02	1,52E +02	1,52E +01	1,49E +00	1,12E -02	8,08E -01	2,50E -04	—[d]	—[d]	—	—	—
Toutes les activités de construction[b]	Piles de stockage	Piles de stockage	3,11E +00	1,56E +00	2,33E -01	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	Usine de traitement des eaux usées (UTEU)	Activités de traitement des eaux usées [c]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—		Combustion de gaz naturel [c] à l'UTEU	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	Activités de soutien	Installation de décontamination des véhicules - combustion de gaz naturel [c]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—		Bureau de l'administration, combustion de gaz naturel [c]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—		Centre de soutien des opérations, combustion de gaz naturel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(a) Telle que décrite dans l'analyse des voies de contamination de la qualité de l'air à la section 5.2.1.5.2.

(b) Les activités de construction comprennent la préparation de l'emplacement, la construction du MCA, l'aménagement des structures de gestion des eaux de surface, la construction de la station d'épuration des eaux usées et d'autres installations de soutien, et l'aménagement d'un accès routier sur place.

(c) Ces sources ne sont pas opérationnelles pendant la construction du MCA, de sorte qu'elles ne produisent pas d'émission durant cette phase.

(d) Hg et Pb se présentent à l'état de traces dues à la combustion du combustible diesel et sont exclus des émissions de sources de combustion du diesel.

MCA = monticule de confinement artificiel; UTEU = usine de traitement des eaux usées; PS = particules en suspension; $MP_{2,5}$ = particules de moins de 2,5 µm (microns) de diamètre; MP_{10} = particules de moins de 10 µm (microns) en diamètre; NO_2 = dioxyde d'azote; SO_2 = dioxyde de soufre; CO = monoxyde de carbone; H_2S; = sulfure d'hydrogène; C_2H_3Cl = chlorure de vinyle; Pb = plomb; Hg = mercure; C_3H_4O = acroléine; UO/jour = unité d'odeur par jour.

Tableau 5.2.1-10 : Résumé des taux maximums d'émission au cours de la phase de construction

Activité(a) du projet d'IGDPS	Source	Description de la source	Taux d'émission maximaux (kg/jour)											
			PS	MP10	MP2,5	NOx/NO2	SO2	CO	C3H4O	Hg	Pb	H2S	C2H3Cl	Odeur
—	Monticule de confinement artificiel (MCA)	Couverture du MCA[c]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—		Évents d'aération passive du MCA [c]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Toutes les activités de construction[b]		Construction du MCA (manutention des matériaux)	2,26E -02	1,07E -02	1,62E -03	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Toutes les activités de construction[b]		Construction du MCA (échappement des véhicules)	2,47E +01	2,47E +01	2,47E +01	7,96E +02	9,22E -01	1,55E +02	2,10E -02	—[d]	—[d]	—	—	—
Toutes les activités de construction[b]	Chemins non pavés	Échappement des véhicules et poussières diffuses des chemins	8,42E +02	2,27E +02	2,28E +01	2,23E +00	1,67E -02	1,21E +00	3,75E -04	—[d]	—[d]	—	—	—
Toutes les activités de construction[b]	Piles de stockage	Piles de stockage	3,11E +00	1,56E +00	2,33E -01	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	Usine de traitement des eaux usées (UTEU)	Activités de traitement des eaux usées [c]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—		Combustion de gaz naturel [c] à l'UTEU	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	Activités de soutien	Installation de décontamination des véhicules - combustion de gaz naturel [c]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—		Bureau de l'administration/Combustion de gaz naturel [c]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—		Centre de soutien des opérations combustion de gaz naturel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(a) Telle que décrite dans l'analyse des voies de contamination de la qualité de l'air à la section 5.2.1.5.2.

(b) Les activités de construction comprennent la préparation de l'emplacement, la construction du MCA, l'aménagement des structures de gestion des eaux de surface, la construction de la station d'épuration des eaux usées et d'autres installations de soutien, et l'aménagement d'un accès routier sur place.

(c) Ces sources ne sont pas opérationnelles pendant la construction du MCA, de sorte qu'elles ne produisent pas d'émission durant cette phase.

(d) Hg et Pb se présentent à l'état de traces dues à la combustion du diesel et sont exclus des émissions de sources de combustion du diesel.

MCA = monticule de confinement artificiel; UTEU = usine de traitement des eaux usées; PS = particules en suspension; $MP_{2,5}$ = particules de moins de 2,5 µm (microns) de diamètre; MP_{10} = particules de moins de 10 µm (microns) en diamètre; NO_2 = dioxyde d'azote; SO_2 = dioxyde de soufre; CO = monoxyde de carbone; H_2S; = sulfure d'hydrogène; C_2H_3Cl = chlorure de vinyle; Pb = plomb; Hg = mercure; C_3H_4O = acroléine; UO/jour = unité d'odeur par jour.

Tableau 5.2.1-11 : Résumé des taux moyens d'émission au cours de la phase d'exploitation

Activité(a) du projet d'IGDPS	Source	Description de la source	Taux d'émission moyens (kg/jour)											
			PS	MP10	MP2,5	NOx/NO2	SO2	CO	C3H4O	Hg	Pb	H2S	C2H3Cl	Odeur (UO/jour)
—	Monticule de confinement artificiel (MCA)	Couverture du MCA	—	—	—	—	—	1,93E -03	—	6,91E -08	—	3,08E -03	2,50E -04	6,90E +02
—		Ventilateurs passifs du MCA	—	—	—	—	—	1,74E -02	—	6,22E -07	—	2,77E -02	2,25E -03	6,21E +03
Construction progressive des cellules de stockage du MCA, placement des déchets dans le MCA, fermeture progressive des cellules de stockage et installation de la couverture		Construction du MCA (manutention des matériaux)	2,52E -02	1,19E -02	1,80E -03	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Construction progressive des cellules de stockage du MCA, placement des déchets dans le MCA, fermeture progressive des cellules de stockage et installation de la couverture		Exploitation du MCA (échappement des véhicules)	3,60E +00	3,60E +00	3,60E +00	1,13E +02	1,31E -01	2,25E +01	3,14E -03	—[b]	—[b]	—	—	—
Transport sur place des déchets	Chemins non pavés	Échappement des véhicules et poussières diffuses des chemins	5,48E +01	1,48E +01	1,48E +00	1,66E -01	1,25E -03	9,01E -02	2,79E -05	—[b]	—[b]	—	—	—
Construction progressive des cellules de stockage du MCA	Piles de rangement	Piles de stockage	3,11E +00	1,56E +00	2,33E -01	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Exploitation de l'UTEU	Usine de traitement des eaux usées (UTEU)	Activités de traitement des eaux usées	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,19E +04
Exploitation de l'UTEU		Combustion de gaz naturel à l'UTEU	6,01E -03[c]	6,01E -03[c]	6,01E -03[c]	2,00E +00[c]	1,20E -02[c]	1,68E +00[c]	—	—[d]	1,00E -05	—	—	—
—	Activités de soutien	Combustion de gaz naturel à l'installation de décontamination des véhicules	1,08E -03[c]	1,08E -03[c]	1,08E -03[c]	3,59E -01[c]	2,16E -03[c]	3,02E -01[c]	—	—[d]	1,80E -06	—	—	—
—		Combustion de gaz naturel au bureau d'administration	1,10E -04[c]	1,10E -04[c]	1,10E -04[c]	3,68E -02[c]	2,21E -04[c]	3,09E -02[c]	—	—[d]	1,84E -07	—	—	—
—		Centre de soutien des opérations combustion de gaz naturel	3,66E -04[c]	3,66E -04[c]	3,66E -04[c]	1,22E -01[c]	7,31E -04[c]	1,02E -01[c]	—	—[d]	6,09E -07	—	—	—

(a) Telle que décrite dans l'analyse des voies de contamination de la qualité de l'air à la section 5.2.1.5.2.

(b) Hg et Pb se présentent à l'état de traces dues à la combustion du combustible diesel et sont exclus des émissions de sources de combustion du diesel.

(c) Les contaminants sont présentés par souci d'exhaustivité, mais ils n'ont pas été soumis à l'évaluation de la modélisation de la dispersion, car ils ont été jugés négligeables, comme l'indique le tableau 5.2.1-13.

(d) Le mercure est un élément trace de la combustion du gaz naturel et il est exclu des émissions des sources de combustion du gaz naturel.

MCA = monticule de confinement artificiel; UTEU = usine de traitement des eaux usées; PS = particules en suspension; $MP_{2,5}$ = particules de moins de 2,5 µm (microns) de diamètre; MP_{10} = particules de moins de 10 µm (microns) en diamètre; NO_2 = dioxyde d'azote; SO_2 = dioxyde de soufre; CO = monoxyde de carbone; H_2S = sulfure d'hydrogène; C_2H_3Cl = chlorure de vinyle; Pb = plomb; Hg = mercure; C_3H_4O = acroléine; UO/jour = unité d'odeur par jour.

Tableau 5.2.1-12 : Résumé des taux maximums d'émission au cours de la phase d'exploitation

Activité(a) du projet d'IGDPS	Source	Description de la source	Taux d'émission maximaux (kg/jour)											
			PS	MP10	MP2,5	NOx/NO2	SO2	CO	C3H4O	Hg	Pb	H2S	C2H3Cl	Odeur (UO/jour)
—	Monticule de confinement artificiel (MCA)	Couverture du MCA	—	—	—	—	—	1,93E -03	—	6,91E -08	—	3,08E -03	2,50E -04	6,90E +02
—		Ventilateurs passifs du MCA	—	—	—	—	—	1,74E -02	—	6,22E -07	—	2,77E -02	2,25E -03	
Construction progressive des cellules de stockage du MCA, placement des déchets dans le MCA, fermeture progressive des cellules de stockage et installation de la couverture		Construction du MCA (manutention des matériaux)	2,52E -02	1,19E -02	1,80E -03	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Construction progressive des cellules de stockage du MCA, placement des déchets dans le MCA, fermeture progressive des cellules de stockage et installation de la couverture		Exploitation du MCA (échappement des véhicules)	7,20E +00	7,20E +00	7,20E +00	2,26E +02	2,63E -01	4,50E +01	6,29E -03	—[b]	—[b]	—	—	—
Transport sur place des déchets	Chemins non pavés	Échappement des véhicules et poussières diffuses des chemins	1,10E +02	2,96E +01	2,96E +00	3,32E -01	2,49E -03	1,80E -01	5,59E -05	—[b]	—[b]	—	—	—
Construction progressive des cellules de stockage du MCA	Piles de stockage	Piles de stockage	3,11E +00	1,56E +00	2,33E -01	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Exploitation de l'UTEU	Usine de traitement des eaux usées (UTEU)	Activités de traitement des eaux usées	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,19E +04
Exploitation de l'UTEU		Combustion de gaz naturel à l'UTEU	6,01E -03[c]	6,01E -03[c]	6,01E -03[c]	2,00E +00[c]	1,20E -02[c]	1,68E +00[c]	—	—[d]	1,00E -05	—	—	—
—	Activités de soutien	Combustion de gaz naturel à l'installation de décontamination des véhicules	1,08E -03[c]	1,08E -03[c]	1,08E -03[c]	3,59E -01[c]	2,16E -03[c]	3,02E -01[c]	—	—[d]	1,80E -06	—	—	—
—		Combustion de gaz naturel au bureau d'administration	1,10E -04[c]	1,10E -04[c]	1,10E -04[c]	3,68E -02[c]	2,21E -04[c]	3,09E -02[c]	—	—[d]	1,84E -07	—	—	—
—		Centre de soutien des opérations, combustion de gaz naturel	3,66E -04[c]	3,66E -04[c]	3,66E -04[c]	1,22E -01[c]	7,31E -04[c]	1,02E -01[c]	—	—[d]	6,09E -07	—	—	—

a) Telle que décrite dans l'analyse des voies de contamination de la qualité de l'air à la section 5.2.1.5.2.

b) Hg et Pb se présentent à l'état de traces dues à la combustion du diesel et sont exclus des émissions de sources de combustion du diesel.

c) Les contaminants sont présentés par souci d'exhaustivité, mais ils n'ont pas été soumis à l'évaluation de la modélisation de la dispersion, car ils ont été jugés négligeables, comme l'indique le tableau 5.2.1-13.

d) Le mercure est un élément trace de la combustion du gaz naturel et il est exclu des émissions des sources de combustion du gaz naturel.

MCA = monticule de confinement artificiel; UTEU = usine de traitement des eaux usées; PS = particules en suspension; $MP_{2,5}$ = particules de moins de 2,5 µm (microns) de diamètre; MP_{10} = particules de moins de 10 µm (microns) en diamètre; NO_2 = dioxyde d'azote; SO_2 = dioxyde de soufre; CO = monoxyde de carbone; H_2S = sulfure d'hydrogène; C_2H_3Cl = chlorure de vinyle; Pb = plomb; Hg = mercure; C_3H_4O = acroléine; UO/jour = unité d'odeur par jour.

Émissions négligeables du projet

Ce ne sont pas toutes les activités associées au projet d'IGDPS qui produisent des émissions de composés qui sont pertinentes pour l'évaluation globale des émissions. Toutes les activités qui peuvent générer des émissions sont évaluées afin de déterminer leur pertinence; toutefois, l'évaluation ne comprend que les activités considérées comme pertinentes.

Les raisons pour lesquelles certaines activités ou émissions de certains composés sont exclues de l'évaluation sont les suivantes :

- Les taux d'émission de certains composés sont mineurs comparativement aux émissions globales du projet d'IGDPS.
- On sait que les émissions de certaines sources ne sont pas pertinentes en raison du type d'activité figurant dans l'évaluation.
- L'emplacement de la source par rapport au reste des sources sur le site (c.-à-d. la source est située loin de tout récepteur potentiel).

Le tableau 5.2.1-13 énumère les activités qui ne sont pas évaluées et la justification qui l'accompagne.

Tableau 5.2.1-13 : Sources d'émission et contaminants non inclus dans l'évaluation

Activité/composé	Justification de l'exclusion de l'évaluation
Combustion de gaz naturel pour le processus des UTEU, l'installation de décontamination des véhicules, le bureau d'administration et le centre de soutien des opérations	Les émissions de CO, de SO_2, de PS, de MP_{10} et de $MP_{2,5}$ provenant de ces sources n'ont pas à être évaluées (MEACC 2018) et les NO_x/NO_2 sont négligeables (<1 %) par rapport aux émissions provenant des sources de combustion mobiles. Seules les émissions de Pb ont été incluses dans la modélisation de la dispersion en réponse aux commentaires des organismes de réglementation reçus au cours du processus d'examen.
Usine de traitement des eaux usées et matériel connexe (p. ex., réservoirs compensateurs)	Le traitement des eaux usées peut entraîner le rejet de sulfure d'hydrogène, de mercaptans, de chlore et de divers autres produits chimiques, dans une moindre mesure. À l'exception de l'odeur, les émissions de l'UTEU ont été exclues de l'évaluation, car, d'après les prévisions, elles n'auraient que des effets négligeables sur la qualité globale de l'air.
Eau de contact	L'eau des précipitations qui ne s'est pas infiltrée dans les déchets, mais qui est traitée comme suspecte de contamination est recueillie dans des bassins d'eau de contact ou des structures équivalentes sur une partie doublée du plancher des cellules. Les bassins de contact sont temporaires et, par conséquent, les émissions odorantes potentielles ont été exclues de l'évaluation, car elles devraient avoir un effet négligeable sur la qualité globale de l'air.
Génératrice d'urgence au gaz naturel	Le matériel d'urgence de production d'électricité ne fonctionne que périodiquement au cours des essais de maintenance de routine et pour de très courtes durées (20 minutes, plutôt que de façon continue). De plus, la génératrice d'urgence ne sera utilisée que pour l'alimentation électrique pendant des pannes de courant, si les autres équipements ne fonctionnent pas et, par conséquent, ne figure pas dans le scénario représentatif étant donné que la modélisation vise à représenter l'exploitation normale du projet d'IGDPS.
Pompes diesel, compresseurs d'air et matériel d'éclairage dans tous les bâtiments de l'IGDPS	Cet équipement fait partie de l'équipement divers et ne fonctionne que périodiquement et pour de courtes durées. Les taux d'émission de ces sources sont mineurs comparativement aux émissions des autres équipements diesel sur place et, par conséquent, ne figurent pas dans les scénarios représentatifs.
Matériel de déneigement	Les émissions de ces équipements ne sont que saisonnières et peu fréquentes (c.-à-d. uniquement en hiver, après une chute de neige) et ne figurent donc pas dans le scénario représentatif.

Tableau 5.2.1-13 : Sources d'émission et contaminants non inclus dans l'évaluation

Activité/composé	Justification de l'exclusion de l'évaluation
Activités de soutien à l'exploitation, par exemple activités de maintenance	Les émissions de ces sources sont peu fréquentes, relativement mineures et ne se produisent pas tout le temps, comparativement aux autres activités qui interviennent périodiquement ou de façon continue. Par exemple, ces activités peuvent comprendre des émissions mineures, notamment des matières particulaires et des métaux (p. ex., soudage).

UTEU = usine de traitement des eaux usées; CO = monoxyde de carbone; SO_2 = dioxyde de soufre; PS = particules en suspension; MP_{10} = particules de moins de 10 microns de diamètre; NO_x/NO_2 = oxydes d'azote/dioxyde d'azote; H_2S = sulfure d'hydrogène; $MP_{2,5}$ = particules de moins de 2,5 microns de diamètre; Pb = plomb; < = moins que.

Les émissions d'halocarbures ne sont pas considérées comme une source d'émission pour le projet d'IGDPS. Toutefois, si un déversement ou du plomb se produit à partir de l'équipement (p. ex., les climatiseurs), il est signalé au Programme de protection de l'environnement des LNC et inclus dans le rapport annuel.

Concentrations prévues selon la modélisation

Les concentrations résultant des phases de construction et d'exploitation du projet d'IGDPS pour les composés des indicateurs de la qualité de l'air ont été prédites à l'aide du modèle de dispersion AERMOD (tableaux 5.2.1-9 à 5.2.1-12). Les concentrations prévues à la limite de la ZEL pour les phases de construction et d'exploitation se trouvent au tableau 5.2.1-14. Les concentrations maximales progressives prévues représentent l'effet progressif du projet d'IGDPS sans tenir compte des concentrations actuelles du scénario de référence. Les concentrations prévues pour le scénario d'application représentent les concentrations combinées du scénario de référence, plus les concentrations progressives du projet d'IGDPS. Les concentrations prévues pour le scénario d'application pendant les phases de construction et d'exploitation sont inférieures aux lignes directrices ou aux normes applicables sur la qualité de l'air, à l'exception du NO_2 et de la norme d'une heure de la NCQAA de 2020. Le facteur contributif à la concentration maximale prévue de NO_2 supérieure à la norme NCQAA de 2020 est le matériel de construction lourd et l'hypothèse prudente selon laquelle tout le matériel fonctionnera simultanément et continuellement pendant les heures de travail. En réalité, le moteur de l'équipement fonctionnera au ralenti ou sera arrêté à différents moments de la journée qui ne peuvent être prévus, mais cela donnera lieu à des émissions inférieures aux estimations actuelles.

Tableau 5.2.1-14 : Concentrations à la limite de la zone d'étude locale pour les scénarios de référence et d'application

Indicateur	Période de moyenne	Lignes directrices/normes quant à la qualité de l'air[a] (µg/m³)	Scénario de référence (conditions du moment)[b] (µg/m³)	Concentration supplémentaire maximale prévue - phase de construction (µg/m³)	Concentration supplémentaire maximale prévue - phase d'exploitation (µg/m³)	Scénario d'application - phase de construction (µg/m³)	Scénario d'application - phase d'exploitation (µg/m³)
PS	24 heures	120	30,95	54,56	7,24	85,51	38,19
PS	Annuelle	60	14,53	4,59	0,45	19,12	14,98
MP_{10}	24 heures	50	15,48	15,65	2,35	31,13	17,83
$MP_{2,5}$	24 heures	27	7,74	2,56	0,66	10,30	8,40
$MP_{2,5}$	Annuelle	8,8	3,63	0,18	0,03	3,81	3,66
NO_2[d]	1 heure	113	31,98	149,84	98,87	181,82	130,85
NO_2	24 heures	200	28,61	48,72	14,56	77,33	43,17
NO_2	Annuelle	32	14,86	1,76	0,62	16,62	15,48
SO_2	1 heure	183	2,62	0,76	0,17	3,38	2,79
SO_2	24 heures	275	2,62	0,06	0,02	2,68	2,64
SO_2	Annuelle	13	1,05	2,05E -03	7,20E -04	1,05	1,05
CO	1 heure	36 200	458,10	127,21	28,79	585,31	486,89
CO	8 heures	15 700	486,73	18,46	5,02	505,19	491,75
C_3H_4O	1 heure	4,5	—	1,73E -02	4,02E -03	1,73E -02	4,02E -03
C_3H_4O	24 heures	0,4	—	1,29E -03	4,00E -04	1,29E -03	4,00E -04
Pb	24 heures	0,5	0,004 6	—[c]	3,05E -06	—[c]	4,60E -03
Pb	30 jours	0,2	—	—[c]	5,00E -07	—[c]	5,00E -07
Hg	24 heures	2	—	—[c]	4,44E -08	—[c]	4,44E -08
H_2S	10 minutes	13	—	—[c]	3,25E -02	—[c]	3,25E -02

Tableau 5.2.1-14 : Concentrations à la limite de la zone d'étude locale pour les scénarios de référence et d'application

Indicateur	Période de moyenne	Lignes directrices/normes quant à la qualité de l'air[a] (µg/m³)	Scénario de référence (conditions du moment)[b] (µg/m³)	Concentration supplémentaire maximale prévue - phase de construction (µg/m³)	Concentration supplémentaire maximale prévue - phase d'exploitation (µg/m³)	Scénario d'application - phase de construction (µg/m³)	Scénario d'application - phase d'exploitation (µg/m³)
H_2S	24 heures	7	—	—[c]	1,98E -03	—[c]	1,98E -03
C_2H_3Cl	24 heures	1	—	—[c]	1,61E -04	—[c]	1,61E -04
C_2H_3Cl	Annuelle	0,2	—	—[c]	6,84E -06	—[c]	6,84E -06
Odeur[e]	10 minutes	1	—	—[c]	3,98E -02	—[c]	3,98E -02

(a) Le tableau 5.2.1-4 indique quelle ligne directrice ou norme a été utilisée pour le dépistage des effets sur la qualité de l'air.

(b) Le 90^e percentile, concentrations actuelles prévues; les valeurs pour les PS et MP_{10} sont calculées à partir de celles des $MP_{2,5}$ tel que décrit à la section 5.2.1.

(c) « — » indique qu'il n'y a pas de concentrations prévues parce qu'il n'y a pas d'émissions.

(d) Calculées à l'aide de la méthode de limitation de l'ozone. Se reporter à la section 5.2 du document d'appui technique sur l'évaluation de la qualité de l'air (Air Quality Assessment TSD [Golder 2019]).

(e) 99,5^e centile sur une période de moyenne de 10 minutes, en UO/m^3.

µg/m³ = microgrammes par mètre cube; PS = particules en suspension; $MP_{2,5}$ = particules de moins de 2,5 µm (microns) de diamètre; MP_{10} = particules de moins de 10 µm (microns) de diamètre; NO_2 = dioxyde d'azote; SO_2 = dioxyde de soufre; CO = monoxyde de carbone; C_3H_4O = acroléine; H_2S = sulfure d'hydrogène; C_2H_3Cl = chlorure de vinyle; Pb = plomb; Hg = mercure; UO/m^3 = unité odorante par mètre cube.

5.2.1.6.3 Résultats du scénario des aménagements raisonnablement envisageables

Les aménagements raisonnablement envisageables dans la ZER susceptibles de chevaucher les effets résiduels du projet d'IGDPS comprennent les activités de revitalisation (c.-à-d. nouvelles ou mises à niveau des installations de recherche et de développement, nouvelle infrastructure de soutien), activités de déclassement et d'assainissement de l'environnement en cours sur le site des LCR. Ces activités de revitalisation et de déclassement comprennent la rénovation de certains bâtiments actuels, la construction de nouveaux bâtiments et l'enlèvement de plus de 100 bâtiments existants sur le site des LCR au cours de la période de 10 ans allant de 2016 à 2026. Un nouveau projet de recherche et développement annoncé en 2019 est la construction prévue et l'exploitation d'un PRM sur 20 ans sur le site des LCR. Il pourrait aussi y avoir chevauchement entre la période de construction et des activités de construction limitées à la garnison voisine de Petawawa.

La revitalisation du site, la construction du PRM, les activités de construction à la Garnison Petawawa et les activités de déclassement en cours sur le site des LCR produiront des émissions atmosphériques et des poussières contenant par exemple du CO, des oxydes de soufre (les SO_x comprennent les SO_2), des oxydes d'azote (les SO_x comprennent le NO_x), des particules ($MP_{2.5}$, MP_{10}) et des particules en suspension (PS). Les émissions atmosphériques, comme les SO_x et les NO_x, peuvent résulter de l'utilisation de combustibles fossiles dans les génératrices, les véhicules et les machines. On s'attend à ce que les gaz d'échappement des véhicules et les poussières diffuses provenant des routes non asphaltées et pavées soient les principaux responsables des particules (PS, MP_{10} et $MP_{2,5}$). Les déchets produits par le déclassement des structures des LCR seront placés dans l'IGDPS, et le scénario d'application évalué pour la phase d'exploitation tient compte du transport de ces déchets pour stockage dans le MCA.

Le déclassement de huit bâtiments, la rénovation de trois bâtiments et la construction d'une nouvelle installation de 9 900 m^2 pour les Royal Dragoons prévue dans la zone bâtie de la Garnison Petawawa (environ 10 km au sud de la ZES) en 2020-2021 devront également être conformes aux pratiques exemplaires en matière de construction. Il s'ensuit que les émissions atmosphériques devraient être de courte durée et limitées. Étant donné la distance entre ces activités et la ZES et le chevauchement potentiel limité au cours des périodes de construction, on ne prévoit pas d'effets cumulatifs potentiels.

Les émissions atmosphériques des projets de construction de nouvelles installations et des projets de déclassement sur le site des LCR seront évaluées dans le cadre du processus d'approbation de ces projets. Voici des exemples de mesures d'atténuation susceptibles d'être appliquées dans le cadre de la revitalisation du site, de la construction du PRM et des activités de déclassement au long cours sur le site des LCR pour limiter les effets potentiels sur la qualité de l'air :

- Limiter les activités de construction requises sur le site par l'utilisation de structures modulaires pour la construction du PRM (Global First Power, 2019).
- Échelonner les activités de revitalisation et de déclassement du site sur une période de dix ans pour réduire les projets de construction simultanés sur le site des LCR.
- Mettre en œuvre la procédure des LNC pour la gestion et la surveillance des émissions (*Management and Monitoring of Emissions* [LNC, 2018]), qui comprend la surveillance du contrôle opérationnel et la surveillance de la vérification.
- Employer des pratiques exemplaires en matière de gestion de la poussière, par exemple les techniques de pulvérisation ou de brumisation d'eau (camions-citernes).

- Utiliser sur place des véhicules et des moteurs d'équipement qui respectent les normes d'émissions de niveau 2 et les maintenir en bon état de fonctionnement.
- Limiter la marche au ralenti des véhicules sur le site.

Les activités de revitalisation et de déclassement du site comprennent plusieurs petits projets échelonnés sur une période de dix ans, au cours desquels seront appliquées des pratiques exemplaires et des mesures d'atténuation, outre le suivi de la gestion des émissions. En conséquence, l'utilisation cumulative d'équipements supplémentaires et leurs émissions à n'importe quel moment devraient être faibles et réparties sur l'ensemble du site des LCR, et éloignées des activités plus intensives de la ZES. Les conclusions de l'évaluation du projet d'IGDPS à la section 5.2.1.6.2 pour le scénario d'évaluation indiquent que les concentrations prévues de composés indicateurs pour la qualité de l'air sont inférieures aux recommandations/normes pertinentes pendant la construction et la phase d'exploitation, sauf pour le NO_2 d'une heure. Ces prévisions sont fondées sur des hypothèses prudentes concernant le nombre de véhicules lourds et leur degré d'utilisation et les conditions météorologiques. Comparativement aux activités actuelles des LCR et de l'IGDPS, on s'attend à ce que le petit effet différentiel des composés indicateurs découlant des activités de revitalisation et de déclassement du site en cours à tout moment soit négligeable pour la qualité de l'air à l'extérieur du site des LCR. De même, l'échelle et la technique de construction modulaire du PRM limitent la durée de sa période de construction et la durée d'utilisation de l'équipement connexe. Les sites d'implantation du PRM envisagés sont éloignés de la ZES dans les limites des LCR. Durant l'exploitation du PRM, des tours de refroidissement à sec pourront servir à dissiper la chaleur excédentaire provenant de la condensation des vapeurs produites par la turbogénératrice à vapeur. Aucune autre activité ni aucune nouvelle source de rejet de composés indicateurs n'est prévue (Global First Power 2019). Grâce à l'efficacité des mesures d'atténuation et des programmes de surveillance, aucun effet résiduel cumulatif n'est prévu sur la qualité de l'air.

5.2.1.7 Degré de certitude/incertitude des prévisions

Les sources d'incertitude éventuelles dans l'évaluation de la qualité de l'air sont les suivantes :

- Les modifications éventuelles associées à l'emplacement exact, à l'empreinte matérielle et au niveau d'activité du projet d'IGDPS.
- L'exactitude et la représentativité des données d'activité et des facteurs d'émission servant à évaluer les émissions.
- L'exactitude et la représentativité de l'inventaire des déchets.
- L'exactitude et la représentativité des données météorologiques utilisées dans le modèle AERMOD.
- La précision des formulations dans le système de modélisation de la dispersion d'AERMOD.
- La représentativité des données ambiantes servant à représenter les concentrations de fond.
- Les erreurs éventuelles associées aux émissions de certaines sources.

Les modèles de dispersion reposent sur des hypothèses simplifiant les processus aléatoires associés aux mouvements et turbulences atmosphériques. Même si cette simplification restreint la capacité du modèle de reproduire des événements individuels, sa force repose dans sa capacité de prévoir les valeurs globales pour un ensemble donné de conditions météorologiques. Le processus entrepris par l'EPA des É.-U. a permis de conférer de la fiabilité aux prévisions du modèle comme estimation raisonnable des concentrations probables. Le modèle AERMOD repose sur une théorie connue et éprouvée, donnant des résultats reproductibles (section 5.2.1.6.1). La gestion des incertitudes qui précèdent s'est faite en utilisant, pour l'estimation des émissions et la modélisation de la dispersion, les hypothèses conservatrices suivantes :

- Une capacité maximale de 1 000 000 mètres cubes (m^3) a été retenue pour les déchets afin de déterminer les taux d'émission pour la modélisation de la dispersion. Tous les calculs des taux d'émission ont été exécutés à l'égard de la quantité maximale de déchets reçus au cours de la durée totale du projet d'IGDPS.
- Le MCA a été modélisé en tant que source locale regroupant les émissions de la couverture du MCA, des évents passifs, de la manutention de matériaux et des tuyaux d'échappement des véhicules. La modélisation des émissions du MCA en tant que source locale part de l'hypothèse que les rejets d'émissions proviennent de la zone entière, mais en réalité, les émissions ne proviendront que de zones discrètes de la source.
- L'évaluation de la modélisation comprend toutes les opérations simultanées et continues pour la période de modélisation de chaque source.
- L'influence de l'atténuation annuelle due à des événements comme les pluies, les chutes de neige, l'humidité résiduelle ou la couverture de neige, n'a pas été prise en compte pour calculer les taux d'émission de poussières diffuses provenant de toutes sources, sauf des routes non pavées et du nivellement. La modélisation donnera probablement des concentrations plus élevées puisque les contaminants seront déposés de l'atmosphère par les processus d'élimination et de dépôts humides ou secs.
- La concentration observée au 90^e centile a été ajoutée aux concentrations maximales prévues pour les périodes d'étalement à court terme pour rendre compte des sources d'émissions ambiantes existantes. L'utilisation des concentrations de fond au 90^e centile est conservatrice en ce que cela suppose que la concentration maximale prévue et la concentration de fond au 90^e centile interviendront en même temps, même si les concentrations de fond supérieures ou égales au 90^e centile n'interviennent que 10 % du temps.
- Cinq années de données météorologiques sont utilisées comme intrant du modèle afin d'obtenir l'évaluation d'une gamme complète des conditions météorologiques possibles.

Les paramètres qui étaient nécessaires pour la modélisation des poussières diffuses provenant des routes non pavées comprennent l'emplacement des tronçons de route, les élévations de base, les hauteurs réelles des émissions et les dimensions du panache initial dans le sens latéral et vertical. On reconnaît que cette approche de modélisation aboutira, à proximité des routes, à des concentrations prévues plus élevées que les valeurs réelles, et ce, pour les raisons suivantes :

- On a mené de vastes recherches sur l'évaluation de la « fraction transportable » des poussières diffuses des chaussées. D'après les études menées par le Desert Research Institute au Nevada et dans la vallée de San Joaquin, Californie (Watson et al, 1996), on a observé une forte baisse (c.-à-d. plus de 90 %) des concentrations de poussières dans les 100 mètres (m) d'une voie non pavée (Watson et al, 1996; Watson et al, 2000). On a proposé une valeur de 75 % de diminution au-delà de 50 m en ce qui a trait aux émissions des voies non pavées. Cette valeur augmenterait à plus grande distance. Cet ajustement n'a pas été apporté aux résultats des concentrations données par la modélisation de la dispersion.
- Si les routes sont humides ou enneigées, les émissions sont réduites, voire éliminées. AERMOD a la capacité d'avoir un taux d'émission variable qui pourrait tenir compte des émissions météorologiques réelles.
- Les pratiques de gestion optimales permettront de réduire encore les émissions. Ainsi, l'évaluation a pris comme hypothèse que des limites de vitesse seraient fixées sur les routes non pavées et qu'elles seraient arrosées afin de réduire les émissions qu'elles génèrent et une station de lavage des trains des camions servira à réduire l'émission de poussières. Une efficacité de contrôle prudente de 85 % a été choisie pour représenter la mise en œuvre des meilleures pratiques de gestion.

L'évaluation part de l'hypothèse que les taux conservateurs d'émissions, combinés à des conditions d'exploitation conservatrices et à des hypothèses conservatrices de modélisation de la dispersion tels que décrites ci-dessus ne sont pas susceptibles d'entraîner une sous-estimation des concentrations modélisées à chacun des récepteurs identifiés.

5.2.1.8 Classement et détermination de l'importance des effets résiduels

Cette section classe les effets résiduels des changements apportés aux indicateurs de mesure pour le scénario d'application et présente une détermination de l'importance pour la CV de la qualité de l'air.

5.2.1.8.1 Classement des effets résiduels

Les effets des changements résiduels négatifs aux indicateurs de mesure ont été classés à l'aide de catégories et de mots courants pour faciliter la détermination de l'importance. L'objet du classement en catégories est d'établir des définitions permettant un classement clair, exhaustif et sans ambiguïté des effets résiduels de sorte que les examinateurs et les lecteurs puissent suivre et appliquer la logique utilisée dans l'évaluation et parvenir au même classement à l'égard d'un effet résiduel donné.

L'amplitude, la portée géographique et la durée sont les principaux facteurs pris en compte pour prédire l'importance. L'amplitude d'un effet environnemental résiduel est déterminée par le changement d'un indicateur de mesure provenant d'une interaction du projet. L'étendue géographique désigne la région touchée, et la durée est définie comme le temps nécessaire pour qu'un effet résiduel soit inversé. Pour la qualité de l'air, les effets résiduels cessent presque immédiatement lorsque s'arrêtent les activités du projet d'IGDPS. Il convient de noter que la réversibilité fait référence aux effets sur la qualité de l'air seulement; la façon dont les effets sur la qualité de l'air influent sur d'autres CV sont évalués dans les sections propres à chaque discipline. L'évaluation utilise d'autres critères, par exemple la fréquence et la probabilité, en tant que modificateurs, s'il y a lieu. Les effets négatifs résiduels ont été classés selon les critères et les définitions présentés au tableau 5.2.1-15.

Tableau 5.2.1-15 : Critères d'évaluation pour le classement des effets résiduels prévus sur la qualité de l'air

Sens	Amplitude	Étendue géographique	Durée	Fréquence	Réversibilité	Probabilité
Positif : La concentration maximale d'un composé indicateur représente une diminution par rapport au scénario de référence. **Négatif :** La concentration maximale d'un composé indicateur constitue une augmentation par rapport au scénario de référence. **Neutre :** Aucune variation des concentrations d'un composé indicateur par rapport au scénario de référence.	**Négligeable :** La concentration maximale d'un composé indicateur est inférieure à 5 % des critères correspondants **Faible :** La concentration maximale d'un composé indicateur est inférieure à 50 % des critères correspondants **Modérée :** La concentration maximale d'un composé indicateur se situe entre 50 % et 100 % des critères correspondants. **Élevée :** La concentration maximale d'un composé indicateur est supérieure aux critères correspondants	**Locale :** L'effet se limite à la ZEL **Régionale :** L'effet déborde de la ZEL, mais demeure à l'intérieur de la ZER **Plus que régionale :** L'effet va au-delà de la ZER	**Court terme :** Les effets ne sont pas évidents au-delà de la phase de construction **Moyen terme : Les** effets ne sont pas évidents au-delà de la phase d'exploitation **Long terme :** les effets ne sont pas évidents au-delà des phases de fermeture et post-fermeture **Permanent** : Les effets ne sont pas réversibles	**Peu fréquents** : Les effets sont limités à une période discrète spécifique **Fréquents :** Les effets se produisent de façon intermittente, mais répétée ou continue au cours de la période d'évaluation	**Réversible** : Le changement d'état de l'environnement n'est pas permanent **Irréversible :** Le changement d'état de l'environnement est permanent	**Faible :** L'effet est peu probable **Moyenne :** Il est très probable que l'effet se produira **Haute :** Il est probable que l'effet se produira

ZEL = zone d'étude locale; ZER = zone d'étude régionale.

5.2.1.8.2 Détermination de l’importance des effets résiduels

Le classement des effets résiduels des voies de contamination primaires et les changements prévus connexes dans les indicateurs de mesure fournissent le fondement pour déterminer l’importance des effets résiduels du projet d’IGDPS sur la qualité de l’air. Dans la mesure où cela était possible et approprié, l’évaluation utilise les lignes directrices, les seuils et les valeurs de sélection établis à l’appui du classement des valeurs de changement prévues dans les indicateurs de mesure et les effets connexes sur la qualité de l’air. Pour qu’un effet soit jugé important, il doit être de direction négative, de grande amplitude, régionale en étendue géographique et durable dans le temps. Dans le cadre de la détermination de l’importance, l’analyse a tenu compte de la confiance dans l’évaluation dégagée à la section 5.2.1.7 concernant la CV de la qualité de l’air. Dans les cas où l’incertitude était élevée et où l’effet cumulatif pouvait être soit important, soit non important, une évaluation conservatrice a été établie indiquant que les effets étaient importants et on a prévu des mesures de suivi supplémentaires afin de réduire l’incertitude (section 5.2.1.9).

La durée, la fréquence et la probabilité des effets résiduels sont les mêmes pour tous les composés indicateurs de chacun des scénarios applicables (c.-à-d. les phases de construction et d’exploitation) et seuls le sens, l’amplitude et l’étendue géographique varient en fonction du composé indicateur (tableau 5.2.1-16). L’amplitude des changements pour les PS, les MP_{10}, les $MP_{2,5}$, le NO_2 et le SO_2 (annuellement seulement) pour le scénario de référence est considérée comme faible avant d’examiner les effets du projet d’IGDPS. Les émissions de composés indicateurs cesseront à la fin de la phase de construction et d’exploitation; par conséquent, la durée de l’effet est à court et à moyen terme, respectivement, et elles sont réversibles. Les émissions des principaux polluants atmosphériques seront continues ou quasi continues au cours des phases de construction et d’exploitation et, par conséquent, l’effet est fréquent. La probabilité que les émissions du projet d’IGDPS modifient les concentrations des composés indicateurs pour le scénario d’application pendant la construction et l’exploitation est moyenne (tableau 5.2.1-16).

Phase de construction

Pour le scénario d’application relatif à la phase de construction, le sens est neutre pour certains composés indicateurs, car aucune émission de ceux-ci n’a lieu au cours de cette phase du projet d’IGDPS (c.-à-d. H_2S, C_2H_3Cl et odeurs). On prévoit que l’amplitude des changements dans les émissions des composés indicateurs sera de négligeable à modérée, car les concentrations prévues sont inférieures à la recommandation ou à la norme pertinente, à l’exception de la norme d’une heure pour le NO_2 par rapport aux NCQAA. Toutefois, la comparaison avec les NCQAA n’est pas appropriée et les concentrations maximales prévues par la norme d’une heure pour le NO_2 au-dessus de la norme de la NCQAA ne sont pas significatives parce que ni les limites du projet d’IGDPS ni la zone d’étude régionale circulaire (ZER) de 7,4 km, ne sont représentatives d’une « zone atmosphérique », région sur laquelle le CCME affirme que la réalisation des NCQAA doit être évaluée/comparée (section 5.2.1.4.2).

Les normes d’une heure pour le NO_2 que prévoient les NCQAA peuvent être calculées dans la ZER à l’aide des données de sortie du modèle. Toutefois, une telle comparaison est intrinsèquement biaisée par les hypothèses d’entrée du modèle et ne convient pas à la comparaison avec des valeurs fondées sur la surveillance comme les NCQAA qui utilisent une période de calcul de la moyenne sur trois ans. L’inventaire des émissions de NO_2 pour le projet d’IGDPS est conçu pour être prudent et représente le pire scénario. Le calcul des émissions du projet d’IGDPS suppose que toutes les sources de combustion de l’équipement de construction lourd fonctionnent à leur intensité/charge/capacité de pointe pour chaque heure pour des simulations d’une heure. En réalité, l’équipement fonctionnera au ralenti ou sera arrêté à différents moments de la journée qui ne peuvent être prévus, mais cela donnera lieu à des émissions inférieures aux estimations actuelles. La probabilité que tout l’équipement fonctionne simultanément pendant une heure ou plus dans des conditions météorologiques

défavorables et produise les concentrations maximales modélisées est très faible. Une comparaison moins prudente, mais plus appropriée avec la norme d'une heure pour le NO_2 de l'Ontario (400 µg/m^3) donnerait une faible amplitude.

Les effets prévus modélisés à l'amplitude la plus élevée dépassent les limites régionales pour tous les composés indicateurs, à l'exception du NO_2. L'amplitude élevée des NO_2 comparativement aux normes de la NCQAA ne dépasse pas la ZER et est donc classée comme étant régionale. Pour qu'un effet soit jugé important, il doit être de direction négative, de grande amplitude, régional en étendue géographique et durable dans le temps. Aucun composé indicateur ne répond à toutes ces exigences; par conséquent, l'effet négatif résiduel global du dossier d'application pendant la construction sur la qualité de l'air n'est pas jugé important.

Phase d'exploitation

Aux fins du scénario d'application pour la phase d'exploitation, le sens est négatif pour tous les composés indicateurs, car on prévoit que les concentrations d'émissions augmenteront pendant cette phase du projet d'IGDPS. Toutefois, l'amplitude des changements dans les émissions des composés indicateurs devrait être négligeable à modérée, car les concentrations prévues sont inférieures à la recommandation ou à la norme pertinente, à l'exception de la norme d'une heure pour le NO_2 par rapport à la norme NCQAA. Toutefois, pour les mêmes motifs décrits à la phase de construction, la comparaison avec la norme NCQAA n'est pas appropriée et les concentrations maximales prévues par la norme d'une heure pour le NO_2 au-dessus de la norme NCQAA ne sont pas significatives. Une comparaison moins prudente, mais plus appropriée avec la norme de l'Ontario de 400 µg/m^3 pour le NO_2 sur une période de 1 heure donnerait une amplitude faible.

Les effets prévus à l'amplitude la plus élevée modélisée dépassent les limites régionales pour tous les composés indicateurs, à l'exception du NO_2. Le résultat de l'amplitude élevée du NO_2 par rapport à la norme NCQAA ne dépasse pas la ZER et est donc classé comme régional. Pour qu'un effet soit jugé important, il doit être négatif en direction, de grande amplitude, régional en étendue géographique et de longue durée, et aucun composé indicateur ne satisfait à toutes ces exigences. Par conséquent, l'effet négatif résiduel global du dossier d'application pendant les opérations sur la qualité de l'air n'est pas jugé important.

Tableau 5.2.1-16 : Classement des effets négatifs résiduels prévus sur la qualité de l'air pour le scénario d'application

Composé indicateur	Sens	Amplitude(a)	Étendue géographique	Durée	Fréquence	Réversibilité	Probabilité
Scénario d'application - Phase de construction							
PS	Négatif	Modérée (24 heures)	Régionale	Court terme	Fréquente	Réversible	Moyenne
MP_{10}	Négatif	Modérée (24 heures)	Régionale	Court terme	Fréquente	Réversible	Moyenne
$MP_{2,5}$	Négatif	Faible (Tous)	Au-delà de la région	Court terme	Fréquente	Réversible	Moyenne
NO_2	Négatif	Élevée (1 h)	Au-delà de la région	Court terme	Fréquente	Réversible	Moyenne
SO_2	Négatif	Faible (annuel)	Au-delà de la région	Court terme	Fréquente	Réversible	Moyenne
CO	Négatif	Négligeable (Tous)	Au-delà de la région	Court terme	Fréquente	Réversible	Moyenne
C_3H_4O	Négatif	Négligeable (Tous)	Au-delà de la région	Court terme	Fréquente	Réversible	Moyenne
Hg	Négatif	Négligeable (Tous)	Au-delà de la région	Court terme	Fréquente	Réversible	Moyenne
Pb	Négatif	Négligeable (Tous)	Au-delà de la région	Court terme	Fréquente	Réversible	Moyenne
H_2S	Neutre	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
C_2H_3Cl	Neutre	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Odeur	Neutre	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Scénario d'application - Phase d'exploitation							
PS	Négatif	Faible (Tous)	Au-delà de la région	Moyen terme	Fréquente	Réversible	Moyenne
MP_{10}	Négatif	Faible (Tous)	Au-delà de la région	Moyen terme	Fréquente	Réversible	Moyenne
$MP_{2,5}$	Négatif	Faible (Tous)	Au-delà de la région	Moyen terme	Fréquente	Réversible	Moyenne
NO_2	Négatif	Élevée (1 h)	Régional	Moyen terme	Fréquente	Réversible	Moyenne
SO_2	Négatif	Faible (annuel)	Au-delà de la région	Moyen terme	Fréquente	Réversible	Moyenne
CO	Négatif	Négligeable (Tous)	Au-delà de la région	Moyen terme	Fréquente	Réversible	Moyenne
C_3H_4O	Négatif	Négligeable (Tous)	Au-delà de la région	Moyen terme	Fréquente	Réversible	Moyenne
Hg	Négatif	Négligeable (Tous)	Au-delà de la région	Moyen terme	Fréquente	Réversible	Moyenne
Pb	Négatif	Négligeable (Tous)	Au-delà de la région	Moyen terme	Fréquente	Réversible	Moyenne
H_2S	Négatif	Négligeable (Tous)	Au-delà de la région	Moyen terme	Fréquente	Réversible	Moyenne
C_2H_3Cl	Négatif	Négligeable (Tous)	Au-delà de la région	Moyen terme	Fréquente	Réversible	Moyenne
Odeur	Négatif	Négligeable (Tous)	Au-delà de la région	Moyen terme	Fréquente	Réversible	Moyenne

(a) Période de calcul de la moyenne avec l'amplitude la plus élevée entre parenthèses (.)

s.o. = les effets neutres ne sont pas classés; PS = particules en suspension; $MP_{2,5}$ = particules de moins de 2,5 µm (microns) de diamètre; MP_{10} = particules de moins de 10 µm (microns) de diamètre; CO = monoxyde de carbone; NO_2 = dioxyde d'azote; SO_2 = dioxyde de soufre; C_3H_4O = acroléine; H_2S; = sulfure d'hydrogène; C_2H_3Cl = chlorure de vinyle; Pb = plomb; Hg = mercure.

5.2.1.9 Surveillance et suivi

La mise en œuvre de la procédure des LNC pour la gestion et la surveillance des émissions (*Management and Monitoring of Emissions* [CNL 2018]), qui comprend la surveillance du contrôle opérationnel et la surveillance de la vérification de l'air, se poursuivra pour le projet d'IGDPS, car elle décrit les principales pratiques de gestion visant à limiter les effets sur la qualité de l'air. Le Programme de suivi et de vérification des effluents radioactifs des LCR comprend une surveillance de la vérification des effluents atmosphériques qui comprend 56 points de surveillance et qui se poursuivra également pour le projet d'IGDPS. De plus, des mesures de surveillance de la qualité de l'air du projet d'IGDPS seront prises (tableau 5.2.1-17) dans le but de :

- vérifier les prévisions des effets et comparer les effets réels avec les effets prévus;
- confirmer l'efficacité des mesures d'atténuation et, ce faisant, évaluer si d'autres mesures d'atténuation s'imposent;
- réunir de l'information qui servira à la gestion adaptative des effets imprévus; et
- établir la conformité aux exigences réglementaires.

Tableau 5.2.1-17 : Programmes de surveillance environnementale et de suivi sur la qualité de l'air

Composante valorisée	Phase du projet et effet potentiel	Objectif du programme de surveillance	Programme théorique de surveillance	Durée proposée	Programme de mise en œuvre
Qualité de l'air	Les activités de construction entraîneront des émissions de poussières diffuses	■ Vérifier que les mesures d'atténuation sont mises en œuvre efficacement. ■ Vérifier que les prévisions de l'évaluation sont raisonnables et prudentes. ■ Vérifier que les prévisions respectent les critères de qualité de l'air (surveillance des particules en suspension).	■ Épandage d'agrégat sur les chemins non pavés – on tiendra un registre consignant la date de chaque épandage d'agrégat sur les chemins non pavés. ■ Appliquer des techniques de brumisation et de fixation sur les routes – un registre permettra de noter les dates d'application de dépoussiérants. ■ Inspection du site – au cours des périodes de fortes probabilités de poussière, on mènera des inspections périodiques afin de vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation de la poussière et de mettre en évidence toute préoccupation éventuelle concernant la poussière diffuse et, au besoin, des mesures d'atténuation seront recommandées. Les conditions environnementales seront consignées. ■ Surveillance des particules – (PS) à l'aide d'un aspirateur de forte puissance.	Pendant la phase de construction.	Plan de gestion de la poussière (*Dust Management Plan* [AECOM 2018a]) à mettre en œuvre pour le projet d'IGDPS.
Qualité de l'air	Les activités d'exploitation entraîneront des émissions de poussières diffuses	■ S'assurer que les mesures d'atténuation soient mises en œuvre telles que planifiées et qu'elles soient efficaces. ■ Vérifier que les prévisions de l'évaluation sont raisonnables et prudentes. ■ S'assurer que les prévisions se situent à l'intérieur des critères de qualité de l'air.	■ Épandage d'agrégat sur les chemins non pavés – on tiendra un registre consignant la date de chaque épandage d'agrégat sur les chemins non pavés. ■ Appliquer des techniques de brumisation et de fixation sur les routes – un registre permettra de noter les dates d'application de dépoussiérants. ■ Inspection du site – au cours des périodes de fortes probabilités de poussière, on mènera des inspections périodiques afin de vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation de la poussière et de mettre en évidence toute préoccupation éventuelle concernant les poussières diffuses et, au besoin, des mesures d'atténuation seront recommandées. Les conditions environnementales seront consignées. ■ Surveillance des particules – (PS) à l'aide d'un aspirateur de forte puissance.	D'après les observations et les données de surveillance au cours de la première année d'exploitation, la fréquence de la surveillance sera réévaluée.	Saisie grâce à la mise en œuvre du plan de gestion de la poussière (*Dust Management Plan* [AECOM 2018a]) et de la procédure des LNC pour la gestion et la surveillance des émissions (*Management and Monitoring of Emissions* [LNC 2018]), qui comprend la surveillance du contrôle opérationnel et la surveillance de la vérification de la qualité de l'air.

PS= particules en suspension.

5.2.1.10 Conclusions

Les composantes valorisées désignent les caractéristiques environnementales qui peuvent être touchées par un projet et qui ont été identifiées comme étant préoccupantes par le promoteur, les organismes gouvernementaux, les peuples autochtones, la communauté scientifique ou le public (l'Agence 2018). La qualité de l'air a été choisie comme CV, car les émissions provenant des activités du projet d'IGDPS pourraient modifier le régime actuel de la qualité de l'air. Les paramètres d'évaluation pour l'examen de la qualité de l'air sont comparés aux critères et aux seuils pour la protection de la santé humaine et de l'environnement. Les indicateurs de mesure de la qualité de l'air comprennent les changements dans les concentrations ambiantes des composés indicateurs et des taux de dépôt des poussières comparativement aux critères provinciaux ou fédéraux sur la qualité de l'air ambiant.

Les effets résiduels des activités qui se produisent au cours des phases de construction et d'exploitation ont été désignés comme étant les liens majeurs susceptibles d'avoir une incidence sur la qualité de l'air ambiant. Au cours des phases de construction et d'exploitation, les activités du projet d'IGDPS entraîneront des émissions liées à l'exploitation des véhicules et de l'équipement, ainsi que des émissions dues à la décomposition des déchets dans le MCA. Le tableau 5.2.1-18 présente un résumé des effets négatifs résiduels prévus pour la qualité de l'air, y compris les mesures d'atténuation connexes. Les mesures d'atténuation prises pour limiter les effets résiduels prévus sur la qualité de l'air seraient les suivantes :

- Procédure des LNC pour la gestion et la surveillance des émissions (*Management and Monitoring of Emissions* [LNC, 2018]), qui comprend la surveillance du contrôle opérationnel, la surveillance de la vérification de l'air et la surveillance de l'environnement;
- Plan de gestion de la poussière (*Dust Management Plan* [AECOM 2018a]) pour le projet d'IGDPS;
- Techniques de pulvérisation ou de brumisation (p. ex., camions-citernes à eau) comme principales techniques anti-poussière;
- Installation de décontamination pour les véhicules entrés en contact avec une source de contamination; et
- Vérification de la conformité des véhicules et des moteurs d'équipement sur place aux normes d'émissions de niveau 2 et leur entretien en bon état de fonctionnement.

Les effets résiduels prévus sur la qualité de l'air devraient augmenter en raison du projet d'IGDPS. L'échappement des véhicules et les poussières diffuses des chemins non pavés sont les plus gros contributeurs de PS et MP_{10} pendant les phases de construction et d'exploitation. Les gaz d'échappement des véhicules pendant la construction du MCA sont ceux qui contribuent le plus aux $MP_{2,5}$, SO_2, NO_x/NO_2, CO et C_3H_4O. Les concentrations prévues pour le scénario d'application pendant les phases de construction et d'exploitation sont inférieures aux lignes directrices ou aux normes applicables sur la qualité de l'air, sauf pour le NO_2 qui ne respectera pas la norme NCQAA d'une heure de 2020. Toutefois, comme il est décrit à la section 5.2.1.4.2.1, en examinant les critères utilisés pour l'évaluation de l'amplitude, une comparaison moins prudente, mais toujours applicable pour des concentrations de NO_2 sur une période d'une heure, selon la norme AAQS de l'Ontario entraînerait une amplitude faible à moins de 50 % des critères.

Pour qu'un effet soit jugé important, il doit être de direction négative, de grande amplitude, régional en étendue géographique et de longue durée. Aucun des composés indicateurs ne répond à toutes ces exigences et, par conséquent, les effets résiduels du projet d'IGDPS sur la qualité de l'air ne devraient pas être importants. La procédure des LNC pour la gestion et la surveillance des émissions (*Management and Monitoring of Emissions* [LNC, 2018]) décrit les principales pratiques de gestion qui limitent les effets des émissions sur la qualité de l'air, ainsi que les exigences actuelles en matière de surveillance.

Tableau 5.2.1-18 : Résumé des effets négatifs résiduels prévus pour les composantes valorisées de la qualité de l'air

Composantes valorisées	Paramètre d'évaluation	Effets résiduels adverses	Phases pendant lesquelles les effets se produisent	Activité de projet connexe	Mesures d'atténuation proposées	Importance
Qualité de l'air	Rendement par rapport aux critères et aux seuils concernant la protection de la santé humaine et l'environnement.	■ Les activités de construction et d'exploitation font appel à du matériel qui brûle du carburant et émet des composés indicateurs. Ces activités comprennent la manutention des matériaux, les déplacements des véhicules sur les chemins non pavés et l'érosion éolienne des piles de stockage, qui généreront des émissions de poussières diffuses ■ La décomposition des déchets au cours des phases d'exploitation et de post-fermeture émettra des composés indicateurs.	Construction, exploitation et post-fermeture	**Construction** ■ Préparation du site ■ Construction du MCA ■ Aménagement de structures de gestion des eaux de surface ■ Construction de l'UTEU et des autres installations de soutien ■ Aménagement des routes et accès sur le site **Exploitation** ■ Construction progressive de cellules de stockage ■ Transport sur place des déchets et leur mise en place dans le MCA ■ Fermeture progressive des cellules de stockage et installation de la couverture finale ■ Exploitation de l'UTEU **Exploitation et post-fermeture** ■ Décomposition des déchets du MCA	■ Mise en œuvre de la procédure des LNC pour la gestion et la surveillance des émissions (*Management and Monitoring of Emissions* [LNC, 2018]), qui comprend la surveillance des contrôles opérationnels, la surveillance de la vérification de l'air et la surveillance *de* l'environnement. ■ Le plan de gestion de la poussière (*Dust Management Plan* [AECOM 2018a]) qui sera mis en œuvre pour le projet d'IGDPS fournira de l'information sur l'atténuation de la poussière, notamment : ▪ Recours aux techniques de pulvérisation ou de brumisation (p. ex., camions-citernes à eau) comme principales techniques anti-poussière. ▪ Utilisation de fixateurs (p. ex., dépoussiérants chimiques). ▪ Couvrir les dépôts et les zones exposées avant l'arrivée de vents violents ou de conditions sèches, durant lesquels les techniques de réduction des poussières ne suffisent plus à empêcher la production de poussières dues à l'érosion éolienne. ▪ Réduire au minimum la taille des zones de travail exposées contenant des matières contaminées, dans la mesure du possible, au moyen d'une méthode d'excavation par étapes. ▪ Reverdir les zones compromises ou ajouter du paillis aux cellules terminées et aux zones excavées dès que possible. ▪ Humidifier le sol dans les zones sèches avant de commencer les activités faisant appel à des camions et à des machines dans le secteur. ▪ Réduire les activités pour éviter la production inutile de poussière ▪ Utiliser des clôtures contre le vent autour des zones de travail. ▪ Reporter les travaux susceptibles de produire de la poussière si l'on prévoit des vents soutenus de plus de 40 km/h, à moins qu'il ne soit démontré que le chantier est suffisamment protégé pour que le vent ne produise pas des quantités inacceptables de poussière. ■ Les moteurs des véhicules et de l'équipement sur place satisferont aux normes d'émissions de la catégorie 2 et seront entretenus et maintenus en bon état de fonctionnement. ■ Limiter la marche au ralenti des véhicules sur place. ■ Les eaux usées traitées ne seront pas chauffées à l'intérieur de l'UTEU (l'augmentation de la température accroît les volumes de rejet potentiels). ■ L'immeuble de l'UTEU comprend un système de ventilation active et toutes les émissions dans l'atmosphère seront traitées avec un filtre à très haute efficacité (HEPA) avant leur rejet. ■ L'installation des couvertures provisoires et définitives permettra de réduire les émissions provenant du MCA.	Non significatif

MCA = monticule de confinement artificiel; UTEU = usine de traitement des eaux usées.

Page intentionnellement laissée vierge

5.2.2 Gaz à effet de serre

5.2.2.1 Portée de l'évaluation

Les gaz à effet de serre risquent d'avoir une incidence sur le climat futur, car ils contribuent à l'effet de serre par l'absorption des rayonnements infrarouges dans l'atmosphère, ce qui augmente la température et modifie les profils météorologiques. L'évaluation des GES suit l'approche globale et les méthodes décrites à la section 5.1, Méthode d'évaluation environnementale. L'évaluation s'est déroulée en suivant les huit étapes clés suivantes :

- **Étape 1 – Recenser les composantes valorisées (CV) et définir les limites spatiotemporelles et les scénarios d'évaluation** pour l'évaluation des GES (voir les sections 5.2.2.2, Composantes valorisées et 5.2.2.3, Limites de l'évaluation). Les CV, les paramètres d'évaluation et les indicateurs de mesure utilisés pour évaluer les changements de GES liés au projet sont décrits, de même que les limites spatiotemporelles dans lesquelles s'inscrivent l'évaluation, et les scénarios d'évaluation retenus
- **Étape 2 – Décrire les conditions du moment** (voir la section 5.2.2.4, Description de l'environnement). Les conditions présentes dans les zones locales et régionales sont décrites, y compris les effets combinés des aménagements antérieurs et existants (scénario de référence). L'environnement du moment représente les pressions environnementales historiques et actuelles qui ont façonné les profils observés de l'environnement (c.-à-d. variation naturelle).
- **Étape 3 – Évaluer les interactions du projet et les mesures d'atténuation** (voir la section 5.2.2.5, Interactions du projet et mesures d'atténuation). Les éléments constitutifs et/ou les activités du projet susceptibles d'avoir des répercussions sur les GES sont déterminés, et les mesures d'atténuation prises pour limiter ou éviter les effets négatifs sont présentées. Une analyse des voies de contamination sert ensuite à approfondir l'évaluation des principales interactions entre le projet d'IGDPS et l'environnement au moyen de l'évaluation des diverses voies de contamination dans le but de déterminer si, après intégration des mesures d'atténuation, un risque d'effets résiduels subsiste. Lorsque les effets sont suffisamment atténués et ne nécessitent pas d'analyse supplémentaire (c.-à-d., qu'il s'agit de voies de contamination secondaires ou que les mesures d'atténuation permettent de supprimer complètement la voie de contamination), les raisons de conclure l'évaluation à ce stade sont expliquées. Les voies de contamination primaires qui peuvent entraîner des effets résiduels sur les GES après l'intégration des mesures d'atténuation passent à l'étape 4 pour analyse plus poussée et caractérisation des effets résiduels.
- **Étape 4 – Présenter les méthodes et les résultats de l'analyse des effets résiduels** (voir la section 5.2.2.6, Analyse des effets résiduels). Sont résumées dans cette section les méthodes retenues pour prévoir et caractériser les effets résiduels sur les GES découlant des voies de contamination primaires. Les résultats de l'analyse sont également présentés, y compris la caractérisation des effets différentiels du projet d'IGDPS, ainsi que des effets cumulatifs du projet d'IGDPS en combinaison avec d'autres aménagements raisonnablement envisageables (le cas échéant).
- **Étape 5 – Décrire le degré de certitude et la gestion de l'incertitude** (voir la section 5.2.2.7, Degré de certitude/incertitude des prévisions). Cette étape consiste à évaluer la documentation disponible et les modèles d'évaluation et à déterminer le degré de certitude des prévisions relatives aux effets résiduels. Elle décrit aussi le processus de gestion du degré d'incertitude lié à chaque CV pour éviter de sous-estimer les effets du projet d'IGDPS.

- **Étape 6 – Classer les effets résiduels prévus et en déterminer l'importance** (voir la section 5.2.2.8, Classement des effets résiduels et détermination de leur importance). Les effets résiduels des voies de contamination primaires sont classés selon un ensemble commun de critères : le sens, l'amplitude, l'étendue géographique, la durée, la réversibilité, la fréquence et la probabilité. L'importance des effets résiduels sur les GES est déterminée pour chaque CV.
- **Étape 7 - Préciser les activités de surveillance et de suivi** nécessaires pour confirmer les prévisions sur les effets et gérer l'incertitude (voir la section 5.2.2.9, Surveillance et suivi).
- **Étape 8 - Présenter un sommaire global des conclusions et des résultats de l'évaluation** des effets résiduels sur les GES (voir la section 5.2.2.10, Conclusions).

Le tableau 5.2.2-1 résume l'information et les domaines d'intérêt soulevés par le public, les communautés d'intérêt, les organismes de réglementation et les communautés ou organisations autochtones au cours des consultations qui ont influencé la portée de l'évaluation des GES. D'autres domaines d'intérêt général et questions (le cas échéant) soulevés au cours de la consultation qui ont trait à l'évaluation des GES sont documentés dans le rapport sur la participation des Autochtones des LNC (Indigenous Engagement Report [LNC, 2021]) et les rapports d'activités des intervenants des LNC (Stakeholder's Activity Reports [LNC, 2017a, b, 2019a]).

Tableau 5.2.2-1 : Résumé des enjeux soulevés au cours des consultations, qui ont influencé la portée de l'évaluation des gaz à effet de serre

Domaine d'intérêt	Modalité d'intégration du domaine d'intérêt dans l'évaluation
Est-ce que l'installation de gestion des déchets près de la surface générera du méthane?	Le rejet de méthane provenant du monticule de confinement artificiel est évalué dans l'évaluation des gaz à effet de serre. Les mesures d'atténuation visant à limiter les rejets de méthane sont décrites à la section 5.2.2.5 et les prévisions des rejets de méthane provenant du monticule de confinement artificiel sont présentées à la section 5.2.2.6.2. Le programme de surveillance à mettre en œuvre pour vérifier que les mesures de contrôle des gaz d'enfouissement générés par les déchets déposés dans le monticule de confinement artificiel pendant l'exploitation et après la fermeture finale sont adéquates est décrit à la section 5.2.2.9.
On aimerait avoir de l'information sur la surveillance de la contamination de l'air, y compris les gaz à effet de serre.	Le programme de surveillance proposé pour les émissions de gaz à effet de serre est décrit à la section 5.2.2.9. La surveillance des gaz à effet de serre est également prise en compte par la mise en œuvre de la procédure de gestion et de surveillance des émissions des LNC (*Management and Monitoring of Emissions [*LNC, 2018]), qui comprend la surveillance du contrôle opérationnel et la surveillance de la vérification.

5.2.2.2 Composantes valorisées

Les composantes valorisées (CV) désignent des caractéristiques environnementales qui peuvent être affectées par un projet et qui ont été indiquées comme importantes par le promoteur, les scientifiques, les organismes gouvernementaux, les peuples autochtones ou le public (l'Agence, 2014). Les gaz à effet de serre ont été choisis comme CV, car les activités du projet d'IGDPS pourraient libérer des émissions de GES qui pourraient contribuer de façon progressive aux changements climatiques (tableau 5.2.2-2). Le projet d'IGDPS peut contribuer aux changements climatiques mondiaux par l'ajout d'émissions de GES. Les gaz à effet de serre désignent un groupe de gaz qui s'accumulent dans l'atmosphère et risquent de contribuer de façon supplémentaire aux changements climatiques.

Tableau 5.2.2-2 : Composantes valorisées pour l'évaluation des gaz à effet de serre

Composante valorisée	Justification
Gaz à effet de serre	Cette composante valorisée, évaluée au moyen des changements progressifs dans les émissions d'un groupe de gaz, tient compte de la possibilité que le projet contribue aux changements climatiques.

Les paramètres d'évaluation sont des expressions qualitatives utilisées pour évaluer l'importance des effets résiduels sur les CV et représentent les propriétés clés de la CV qui devraient être protégées pour les générations futures. Le paramètre d'évaluation pour les GES est une comparaison avec les totaux provinciaux et nationaux (tableau 5.2.2-3). Les indicateurs de mesure sont les propriétés de l'environnement qui, en cas de changement, peuvent entraîner un effet ou contribuer à un effet sur un paramètre d'évaluation. Les indicateurs de mesure fournissent également les principaux facteurs pour discuter de l'incertitude des effets sur les CV et, par la suite, constituent les variables clés à étudier dans les programmes de suivi et de surveillance. Les indicateurs de mesure pris en compte dans l'évaluation des GES comprennent les changements de concentration des composés indicateurs suivants :

- CO_2;
- CH_4; et.
- N2O.

Aucune des activités du projet d'IGDPS ne devrait émettre d'hexafluorure de soufre (SF_6), de perfluorocarbures (PFC) ou d'hydrofluorocarbures (HFC); par conséquent, ces composés ne figurent pas dans l'évaluation des GES. Les émissions de gaz à effet de serre sont exprimées en tonnes d'équivalent de dioxyde de carbone (éq. CO_2), calculées en multipliant les émissions annuelles de chaque composé indicateur par son potentiel de réchauffement planétaire sur 100 ans (PRP). Une seule mesure est utilisée pour évaluer les effets, à savoir les émissions annuelles maximales de GES résultant des activités du projet d'IGDPS en tonnes d'équivalent de dioxyde de carbone. Les paramètres d'évaluation et les indicateurs de mesure utilisés dans l'évaluation des GES sont énumérés au tableau 5.2.2-3.

Tableau 5.2.2-3 : Paramètres d'évaluation et indicateurs de mesure pour l'évaluation des gaz à effet de serre

Composante valorisée	Paramètres d'évaluation	Indicateurs de mesure
Gaz à effet de serre	Comparaison des émissions de GES aux totaux provinciaux et nationaux	Modifications des émissions de gaz à effet de serre (CO_2, CH_4 et N_2O) comparativement aux totaux provinciaux et nationaux de GES

CO_2 = dioxyde de carbone; CH_4 = méthane; N_2O = oxyde nitreux; GES = gaz à effet de serre.

5.2.2.3 Limites de l'évaluation

5.2.2.3.1 Limites spatiales

L'analyse considère que les limites spatiales aux fins de l'évaluation des GES vont au-delà de la région, car les effets résiduels indésirables prévus des émissions de GES sont considérés être de nature planétaire.

5.2.2.3.2 Limites temporelles

Les limites temporelles (c.-à-d. les phases du projet) établissent la période pendant laquelle les effets du projet d'IGDPS sont évalués. Quatre phases ont été définies pour le projet d'IGDPS, la phase de construction, la phase d'exploitation, la phase de fermeture et la phase de post-fermeture (voir la section 5.2.1.1 pour plus de

détails sur chaque phase). Aux fins de l'évaluation des GES, l'analyse n'a tenu compte que des phases de construction et d'exploitation. Les émissions de GES provenant de l'exploitation comprennent la première année après la fermeture, qui représente l'année où les émissions provenant de la décomposition des déchets dans le MCA devraient être à leur niveau le plus élevé, comme le démontre la modélisation et l'évaluation du radon et d'autres gaz d'enfouissement (*Radon and Other Landfill Gas Modelling and Evaluation* [AECOM, 2018b]). Par conséquent, les émissions de GES au cours de la phase d'exploitation devraient être supérieures à celles de la phase de fermeture et les émissions de la phase post-fermeture devraient être considérablement moindres que celles de la phase d'exploitation.

5.2.2.3.3 Scénarios d'évaluation

Les scénarios d'évaluation pris en considération dans l'évaluation des effets sur la santé humaine comprennent le scénario de référence et le scénario d'application :

- **Scénario de référence -** Ce scénario représente les conditions actuelles et caractérise les effets combinés des activités et des aménagements antérieurs et actuels. Le scénario de référence traduit les effets des perturbations actuelles, comme la foresterie, le transport, l'agriculture, l'exploitation minière et le développement résidentiel et récréatif. Les effets actuels de l'exploitation et des installations actuelles des Laboratoires de Chalk River (LCR) sont considérés comme faisant partie du scénario de référence.
- **Scénario d'application -** Ce scénario intègre les prévisions des effets du scénario de référence combinés aux effets possibles du projet d'IGDPS. Le scénario d'application a été divisé en phases de construction et d'exploitation et, par conséquent, les émissions et les effets connexes pendant les phases de construction et d'exploitation du projet d'IGDPS représentent les scénarios limitatifs. Seules les émissions directes de GES dans la ZEL ont été prises en compte dans cette évaluation (c.-à-d. les émissions à l'extérieur de la zone d'étude locale, par exemple celles créées par le transport hors site de matériaux de construction, ne sont pas incluses dans l'évaluation). Les émissions directes comprennent les émissions qui viennent des LNC ou qu'ils contrôlent, par exemple l'utilisation du combustible et les GES dus à la décomposition des déchets à l'intérieur du MCA. Les émissions indirectes de GES, par exemple provenant de la consommation d'électricité, sont des émissions qui sont une conséquence des activités des LNC, mais qui interviennent à des sources appartenant à une autre entité ou contrôlées par cette autre entité et, par conséquent, ne figurent pas dans l'évaluation.
- **Scénario des aménagements raisonnablement envisageables (ARE) -** Les aménagements raisonnablement envisageables dans la ZER qui devraient chevaucher les effets potentiels du projet d'IGDPS comprennent les nouvelles installations de recherche et de développement et les mises à niveau de celles-ci, la construction et l'exploitation d'un PRM, une nouvelle infrastructure de soutien, des activités continues de déclassement et d'assainissement de l'environnement sur le site des LCR. Les déchets provenant du déclassement des structures des LCR seront déposés dans l'IGDPS, et le scénario d'application pour la phase d'exploitation tient compte du transport de ces déchets à stocker dans le MCA. Il pourrait aussi y avoir chevauchement entre la période de construction et des activités de construction limitées à la garnison voisine de Petawawa. Ces projets liés au scénario d'ARE impliqueront de plus petites quantités d'équipement semblable utilisé pendant la phase de construction du projet d'IGDPS, et on s'attend à mettre en œuvre des mesures d'atténuation semblables pour limiter les émissions de GES (gaz d'échappement des véhicules et de l'équipement).

5.2.2.4 Description de l'environnement

5.2.2.4.1 Méthodes

Critères applicables

Les critères d'émission de GES pertinents englobent les niveaux d'émissions provinciaux et fédéraux. Ces niveaux d'émissions sont calculés à l'aide des cadres d'évaluation dont un résumé est fourni ci-dessous, et suivis par les niveaux d'émissions de GES de référence considérés pour le scénario de référence.

Lignes directrices fédérales sur la déclaration des émissions de gaz à effet de serre

Le *Guide technique pour la déclaration des émissions de gaz à effet de serre* (ECCC, 2019a) fournit des directives pour déterminer si les installations sont tenues de présenter une déclaration de GES à ECCC dans le cadre du Programme de déclaration des gaz à effet de serre (PDGES), un aperçu du processus de déclaration, ainsi que des renseignements techniques liés aux estimations des émissions de GES, y compris la détermination des sources d'émission de GES assujetties à la déclaration (ECCC, 2018b). Le PDGES relève du régime de *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (LCPE). Les lignes directrices du PDGES font référence aux méthodologies d'estimation des GES de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) et ont été élaborées par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Les lignes directrices du PDGES stipulent qu'aucune méthode précise d'estimation n'est prescrite et que les installations doivent choisir les méthodes d'estimation les plus appropriées à leur industrie en particulier, tout en étant conformes aux lignes directrices adoptées par la CNUCC pour préparer les inventaires des GES. Le seuil de rapport pour le PDGES est de 10 000 tonnes d'équivalent de dioxyde de carbone (éq. CO_2).

Lignes directrices provinciales pour la quantification, la déclaration et la vérification des émissions de gaz à effet de serre

La documentation et la déclaration des émissions de GES en Ontario sont régies par le *Règlement de l'Ontario (Règl. de l'Ont.) 390/18 : Émissions de gaz à effet de serre : quantification, déclaration et vérification.* La Ligne directrice pour la quantification, la déclaration et la vérification des émissions de gaz à effet de serre (MEPP, 2018) (c.-à-d. la Ligne directrice du *Règl. de l'Ont. 390/18*) fournit les méthodes d'estimation des émissions qui doivent être utilisées en vertu de ce règlement de déclaration. Les émissions produites par le projet d'IGDPS sont définies dans la méthode d'estimation des émissions de GES ON.20 (installations de combustion fixes en général) du guide publié en vertu du *Règlement 390/18 de l'Ontario* pour la combustion du gaz naturel et du mazout diesel et la méthode ON.280 (exploitation du matériel mobile) pour l'équipement mobile. Les émissions produites par la couverture finale du MCA ne sont pas couvertes par le *Règl. de l'Ont. 390/18*. Le seuil de déclaration pour le Règl. de l'Ont. 390/18 est de 10 000 tonnes d'éq. CO_2.

Données sur les émissions de GES de référence

Les émissions actuelles de GES ne sont pas mesurées, mais sont estimées régulièrement. La présente évaluation des GES utilise les données sur les GES déclarées par les gouvernements fédéral et provincial, ainsi que celles des LNC, pour décrire les émissions de GES. Les sources d'information employées pour caractériser les émissions de GES actuelles sont les suivantes :

- Rapport d'inventaire national d'ECCC 1990-2017 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada (ECCC, 2019b).
- Programme de déclaration des gaz à effet de serre (PDGES) d'ECCC - Données sur les gaz à effet de serre (GES) des installations (ECCC, 2018b).

- Rapport annuel de surveillance de la conformité et de vérification des effluents aux Laboratoires de Chalk River en 2018 (*Effluent Verification Monitoring at Chalk River Laboratories in 2018* [LNC, 2019c]).

5.2.2.4.2 Résultats du scénario de référence

Cette évaluation utilise, pour décrire les émissions ambiantes de GES, les dernières données sur les GES déclarées par les gouvernements fédéral et provincial. En l'occurrence, il s'agit des données pour l'année de déclaration 2017 (ECCC, 2019b). Il n'y a pas de grands émetteurs de GES à moins de 100 km du projet d'IGDPS, à l'exception du campus principal des LCR et du ministère de la Défense nationale, situé à Petawawa, qui a déclaré 31 655 tonnes d'éq. CO_2 en 2017 (ECCC, 2019b). Les données les plus récentes fournies par les LNC indiquaient que le campus principal des LNC a rejeté 30 608 tonnes d'éq. CO_2 en 2018 (LNC, 2016). Le tableau 5.2.2-4 présente le total des émissions de GES des gouvernements fédéral et provincial et du campus principal des LCR.

Tableau 5.2.2-4 : Émissions de référence des gaz à effet de serre

Source	Émissions de GES (tonnes d'éq CO2)
Total[(a)] des émissions de gaz à effet de serre à l'échelle du Canada en 2017	716 000 000
Total[(a)] des émissions de gaz à effet de serre à l'échelle de l'Ontario en 2017	159 000 000
Émissions de gaz à effet de serre du campus principal des LCR 2018 [(b)]	30 608
Émissions de gaz à effet de serre[(a)] du ministère de la Défense nationale en 2017	31 655

a) ECCC, 2019b

b) LNC, 2019c

éq. CO_2 = équivalent dioxyde de carbone.

5.2.2.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation

5.2.2.5.1 Méthodes

Cette section décrit le processus par lequel les interactions entre les composantes et les activités du projet d'IGDPS et les GES ont été cernées et évaluées. On identifie les voies de contamination possibles et élabore des mesures d'atténuation pour éliminer ou réduire ces effets. Vient ensuite une analyse des voies de contamination pour axer l'évaluation sur les interactions clés entre le projet d'IGDPS et l'environnement en évaluant les diverses voies de contamination pour déterminer si, après intégration des mesures d'atténuation, il demeure possible qu'elles aient des effets résiduels. Si les effets sont atténués adéquatement et ne sont pas transmis pour analyse plus approfondie (c.-à-d. qu'il s'agit de voies de contamination secondaires, ou que les mesures d'atténuation suppriment tout simplement la voie de contamination), les motifs pour conclure l'évaluation à ce stade sont précisés. Dans les sous-sections subséquentes de l'évaluation sont définies plus en détail les voies de contamination primaires qui peuvent générer des effets résiduels après intégration des mesures d'atténuation (c.-à-d. la section 5.2.2.6). Par conséquent, la section « Interactions et mesures d'atténuation du projet » aide à orienter le reste de l'évaluation sur les interactions (voies de contamination) susceptibles d'entraîner des effets négatifs résiduels.

La première partie de l'analyse consistait à identifier les voies de contamination possibles à toutes les étapes du projet d'IGDPS. L'étape suivante était d'élaborer les mesures d'aménagement de l'environnement et les mesures d'atténuation qui pouvaient être intégrées dans le projet d'IGDPS afin d'éliminer ou de réduire les changements aux émissions de GES. Les mesures d'aménagement de l'environnement comprenaient les éléments de conception, les meilleures pratiques environnementales, ainsi que les politiques et procédures de gestion. Les mesures d'aménagement de l'environnement et les mesures d'atténuation ont été élaborées dans

un processus itératif entre les équipes d'ingénierie et de l'environnement, combiné à l'intrant provenant de projets spécifiques ou à la mobilisation d'autres parties intéressées au niveau régional. Les mesures d'aménagement ou d'atténuation ont été sélectionnées en tenant compte de l'efficacité de mise en œuvre et de la maintenance et de leur adéquation dans le contexte des voies de contamination identifiées.

Après intégration des mesures d'atténuation, les voies de contamination possibles ont été évaluées selon les catégories suivantes en utilisant les connaissances scientifiques, la logique, l'expérience de projets d'aménagement analogues et l'efficacité des mesures d'aménagement de l'environnement et des mesures d'atténuation :

- **Absence de voie de contamination :** La voie de contamination est éliminée par les mesures d'aménagement de l'environnement ou d'atténuation; le projet d'IGDPS ne devrait amener aucun changement environnemental mesurable dans les indicateurs de mesure définis pour les CV du scénario de référence et, par conséquent, ne devrait avoir aucun effet résiduel sur les GES.
- **Voie de contamination secondaire :** La voie de contamination pourrait causer un changement mineur mesurable des concentrations des composés indicateurs, mais aurait un effet résiduel négligeable sur les GES par rapport aux valeurs du scénario de référence et/ou des lignes directrices et ne devrait pas contribuer de façon cumulative à d'autres effets du projet d'IGDPS ou aux effets d'autres projets d'aménagement antérieurs, actuels ou raisonnablement envisageables et avoir un effet important.
- **Voie de contamination primaire :** Il est probable que la voie de contamination mène à un changement environnemental des concentrations de composés indicateurs par rapport au scénario de référence ou aux valeurs des recommandations qui pourraient contribuer aux effets résiduels des GES.

L'évaluation a pris en considération des mesures d'aménagement de l'environnement et mesures d'atténuation qui ont été ou pouvaient être intégrées dans le projet d'IGDPS pour éliminer ou réduire les effets indésirables. Les voies de contamination potentielles totalement éliminées en raison de la mise en œuvre de mesures d'aménagement de l'environnement ou d'atténuation n'ont pas été analysées plus en détail. N'ont pas été évaluées plus en détail les voies de contamination considérées comme secondaires ou pour lesquelles il a été établi qu'elles avaient un effet résiduel négligeable sur les GES par une simple évaluation qualitative ou semi - quantitative de la voie de contamination. Les voies de contamination primaires ont été retenues pour une analyse quantitative et qualitative plus détaillée des effets afin de caractériser les effets résiduels du projet d'IGDPS sur les GES (voir la section 5.2.2.6).

5.2.2.5.2 Résultats

Le tableau 5.2.2-5 indique les voies de contamination par lesquelles toutes les étapes du projet d'IGDPS peuvent interagir et entraîner des changements aux émissions de GES. Les émissions de GES ont été estimées à l'aide des renseignements fournis dans le plan de gestion des gaz d'enfouissement de l'IGDPS (*Landfill Gas Management Plan* [AECOM, 2018c]) et en tenant compte des mesures d'atténuation considérées comme faisant partie intégrante de la conception et de la mise en œuvre des activités du projet d'IGDPS. Le tableau 5.2.2-5 présente ces mesures d'atténuation, qui sont considérées comme habituelles et conformes aux pratiques exemplaires.

Tableau 5.2.2-5 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées des émissions de gaz à effet de serre

Activité du projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
Construction ■ Préparation de l'emplacement ■ Construction du MCA ■ Aménagement de structures de gestion des eaux de surface. ■ Construction de l'UTEU et d'autres installations de soutien ■ Aménagement d'une route et d'un accès sur place ■ Transport des déblais de sol vers une « zone de stockage de sol »	■ Dans les activités de construction, des véhicules et de l'équipement brûlent du carburant et émettent des GES. Ces véhicules circulent sur les routes du site des LCR et servent à la manutention de matériaux. ■ De plus, des émissions de GES sont associées au déboisement du terrain pour le projet. Les émissions ponctuelles seront présentées pour toute la durée du projet.	■ Mise en œuvre de la procédure des LNC pour la gestion et la surveillance des émissions (*Management and Monitoring of Emissions* [LNC, 2018]), qui comprend la surveillance des contrôles opérationnels et la surveillance de la vérification. ■ Les moteurs des véhicules et de l'équipement sur le site seront maintenus en bon état de fonctionnement. ■ Limiter la marche au ralenti des véhicules sur le site.	Primaire
Exploitation ■ Construction progressive des cellules de stockage ■ Transport sur place des déchets et leur mise en place dans le MCA ■ Fermeture progressive des cellules de stockage et installation de la couverture finale ■ Exploitation de l'UTEU	■ La plus grande partie de l'activité et de la manutention se fait pendant la phase d'exploitation. ▪ Les véhicules et l'équipement brûlent du carburant et émettent des GES. Ces activités comprennent la manutention des matériaux avec les véhicules qui se déplacent sur les routes. ▪ La cellule de stockage émet des GES produits par la décomposition des déchets. ▪ L'UTEU sera alimentée au gaz naturel. ▪ De plus, il y a perte d'un puits de carbone en raison du déboisement pour le projet d'IGDPS.	■ Mise en œuvre de la procédure des LNC pour la gestion et la surveillance des émissions (*Management and Monitoring of Emissions* [LNC, 2018]), qui comprend la surveillance des contrôles opérationnels et la surveillance de la vérification. ■ Les moteurs des véhicules et de l'équipement sur le site seront maintenus en bon état de fonctionnement. ■ Limiter la marche au ralenti des véhicules sur place.	Primaire
Opérations et post-fermeture ■ Placement des déchets dans le MCA.	■ Émissions de GES provenant de la décomposition des déchets.	■ L'installation des couvertures provisoires et définitives permettra de réduire les émissions provenant du MCA.	Primaire

MCA = monticule de confinement artificiel; GES = gaz à effet de serre; UTEU = usine de traitement des eaux usées.

5.2.2.5.2.1 Absence de voie de contamination

Aucune voie de contamination n'est identifiée comme n'ayant aucun lien avec les changements climatiques dans le cadre de cette évaluation.

5.2.2.5.2.2 Voie de contamination secondaire

Aucune voie de contamination secondaire associée aux changements climatiques n'est identifiée dans le cadre de cette évaluation.

5.2.2.5.2.3 Voie de contamination primaire

On a déterminé que les voies de contamination primaires suivantes pouvaient avoir des effets résiduels sur les changements climatiques et, par conséquent, elles ont été reportées à l'analyse des effets résiduels.

- Dans les activités de construction, des véhicules et de l'équipement brûlent du carburant et émettent des GES. Ces activités sont la manutention des matériaux et le déplacement des véhicules sur les chemins.
- De plus, des émissions de GES sont associées au déboisement du terrain pour le projet. Les émissions ponctuelles seront présentées pour toute la durée du projet.
- Pour la plupart, les activités et la manutention des matériaux interviennent au cours de cette étape. Les véhicules et l'équipement brûlent du carburant et émettent des GES. Ces activités comprennent la manutention des matériaux avec les véhicules qui se déplacent sur les routes. La cellule de stockage émet des GES produits par la décomposition des déchets. L'UTEU sera alimentée au gaz naturel. De plus, il y a perte d'un puits de carbone en raison du déboisement pour le projet d'IGDPS.
- Émissions de GES provenant de la décomposition des déchets.

5.2.2.6 Analyse des effets résiduels

5.2.2.6.1 Méthodes

Les effets résiduels du projet d'IGDPS sont ceux qui persistent après la mise en œuvre de toutes les mesures d'atténuation. L'évaluation des effets du projet d'IGDPS sur les GES comporte deux étapes, à savoir le calcul des taux d'émission et l'utilisation de la modélisation de la dispersion pour prévoir les concentrations résultantes des émissions de GES. Ces étapes sont décrites ci-dessous.

L'identification des sources d'émissions s'est terminée en définissant les limites de l'inventaire, qui établit le cadre des sources d'émissions de GES comprises dans l'évaluation du projet d'IGDPS. Les limites de l'inventaire reposent sur le PDGES et, par conséquent, les émissions provenant de la combustion de carburant des installations fixes, les émissions mobiles sur le site et les émissions des déchets ont été incluses dans cette évaluation. De plus, il y a perte d'un puits de carbone en raison du déboisement pour le projet d'IGDPS. Le tableau 5.2.2-6 précise les limites de l'inventaire de GES des programmes provincial et fédéral et présente les catégories de sources comprises dans l'évaluation des GES.

Tableau 5.2.2-6 : Catégories de sources figurant dans l'évaluation des gaz à effet de serre

Catégorie de sources	Règl. de l'Ont. 390/18	PDGES	Évaluation des GES
Sources fixes de combustion de carburant sur le site	Oui	Oui	Oui
Sources fixes de combustion de carburant par les groupes électrogènes sur le site	Non [(a)]	Oui	Oui
Sources mobiles de combustion de carburant sur le site	Oui[(b)]	Oui	Oui
Couverture finale (émissions provenant des déchets)	Non	Oui	Oui
Déboisement	Non	Non	Oui
UTEU et équipement connexe (c.-à-d. réservoirs compensateurs)	Non	Oui	Oui

(a) Les générateurs sur place sont utilisés à des fins d'urgence et sont de moins de 10 mégawatts; ils sont donc exemptés de la déclaration des GES en vertu du *Règlement de l'Ontario 390/18*.

(b) La déclaration des sources mobiles de combustion de carburant est actuellement facultative en vertu du *Règlement de l'Ontario 390/18*.

MCA = monticule de confinement artificiel; GES = gaz à effet de serre; PDGES = Programme de déclaration des gaz à effet de serre.

Les méthodes d'estimation des émissions suivent les directives de la *Ligne directrice pour la quantification, la déclaration et la vérification des émissions de gaz à effet de serre* (MEPP, 2018), telles qu'elles sont établies dans le *Règlement de l'Ontario 390/18* de la *Loi sur la protection de l'environnement* de l'Ontario, ainsi que la norme ISO 14064-1 intitulée *Specification with Guidance at the Organizational Level for Quantification and Reporting of Greenhouse Gas Emissions and Removals* (ISO, 2006). D'autres méthodes de rechange, comme LandGEM (US EPA, 2005) ont également été utilisées dans l'évaluation pour estimer les émissions provenant de la décomposition des déchets dans le site d'enfouissement, et les lignes directrices du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat ont été utilisées pour calculer les émissions de gaz à effet de serre provenant du défrichage. La section 4 (Estimation des émissions) du document d'appui technique sur l'évaluation de la qualité de l'air (Air Quality Assessment TSD [Golder, 2019]) fournit des détails sur l'identification des sources d'émissions de GES, les méthodes de calcul et les calculs d'échantillons.

5.2.2.6.2 Résultats du scénario d'application

Taux d'émission

Les tableaux 5.2.2-7 et 5.2.2-8 résument les taux annuels d'émission en tonnes par année pour chaque activité se déroulant sur le site du projet d'IGDPS pour les phases de construction et d'exploitation respectivement. Le PRP utilisé pour calculer les émissions de GES en l'éq. CO_2 correspond au PRP du *Règlement de l'Ontario 390/18*. La section 4 (Estimation des émissions) du document d'appui technique sur l'évaluation de la qualité de l'air (Air Quality Assessment TSD [Golder, 2019]) fournit des détails sur les méthodes de calcul des émissions, les PRP et les émissions qui en résultent.

Tableau 5.2.2-7 : Sommaire des émissions annuelles de gaz à effet de serre pendant la phase de construction

Activité du projet	Source	Description de la source	Émissions annuelles de GES (tonnes/an)			Total annuel (tonnes/an)(a)
			CO2	CH4	N2O	Éq. CO2
Construction du MCA, aménagement de structures de gestion des eaux de surface, construction de la station d'épuration des eaux usées et d'autres installations de soutien, et aménagement de routes et d'accès sur le site	Combustion de carburant mobile (véhicules routiers et non routiers)	Échappement des véhicules	26 986	1,3	4,1	28 271
Préparation du site	Déboisement	Perte ponctuelle de carbone stocké dans la biomasse	160	—	—	160
		Perte d'un éventuel puits de carbone	337	—	—	337

(a) Calculé à partir des potentiels de réchauffement planétaire à l'échelle de la province

« — » Non compris dans cette évaluation pendant la phase de construction; CO_2 = dioxyde de carbone; CH_4 = méthane; N_2O = oxyde nitreux; éq. CO_2 = équivalent dioxyde de carbone; GES = gaz à effet de serre; MCA = monticule de confinement artificiel; UTEU = usine de traitement des eaux usées.

Tableau 5.2.2-8 : Sommaire des émissions annuelles de gaz à effet de serre pendant la phase d'exploitation

Activité du projet	Source	Description de la source	Émissions annuelles de GES (tonnes/an)			Total annuel (tonnes/an)(a)
			CO2	CH4	N2O	Éq. CO2
MCA (décomposition des déchets)	Monticule de confinement artificiel	Couverture finale du MCA (décomposition des émissions des déchets)	228	83	—	1 964
Exploitation de l'UTEU	Combustion stationnaire de carburant	Chauffage au gaz naturel	1 071	0,02	0,02	1 078
Mise au point progressive des cellules de stockage, transport sur place des déchets et placement des déchets dans le MCA, fermeture progressive des cellules de stockage et installation de la couverture finale	Combustion due au matériel mobile (véhicules routiers et hors route)	Échappement des véhicules	5 589	0,3	0,8	5 855
Exploitation	Terres défrichées	Perte d'un éventuel puits de carbone	337	—	—	337

(a) Calculé à partir des potentiels de réchauffement planétaire à l'échelle de la province.

« — » Non compris dans cette évaluation; CO_2 = dioxyde de carbone; CH_4 = méthane; N_2O = oxyde nitreux; éq. CO_2 = équivalent dioxyde de carbone; GES = gaz à effet de serre; MCA = monticule de confinement artificiel; UTEU = usine de traitement des eaux usées.

Émissions négligeables du projet d'IGDPS

De nombreuses activités associées au projet d'IGDPS produisent des émissions de GES; toutefois, ce ne sont pas toutes les activités qui produisent des émissions pour certains ou tous les composés qui sont pertinents pour l'évaluation globale des émissions. Toutes les activités qui peuvent produire des émissions ont été évaluées afin de mesurer leur pertinence; seules les activités jugées pertinentes ont été incluses dans l'évaluation. Les raisons pour lesquelles certaines activités ou émissions de certains composés sont exclues de l'évaluation sont les suivantes :

- Les taux d'émissions de certaines composantes sont mineurs comparativement aux émissions globales du projet d'IGDPS.
- On sait que les émissions de certaines sources ne sont pas pertinentes en raison du type d'activité figurant dans l'évaluation.

Le tableau 5.2.2-9 donne la liste des activités qui ne sont pas évaluées et la justification dans chaque cas.

Tableau 5.2.2-9 : Sources d'émissions de GES et contaminants non inclus dans l'évaluation

Activité/composé	Justification de l'exclusion de l'évaluation
UTEU et équipement connexe (c.-à-d. réservoirs compensateurs)	Le processus de traitement des eaux usées peut entraîner des rejets mineurs de gaz à effet de serre. Ces émissions ont été exclues de l'évaluation, car elles sont négligeables par rapport aux autres émissions de GES du projet d'IGDPS. À environ 29 tonnes d'éq. CO_2 par an, les émissions de GES du processus de l'UTEU représentent moins de 1 % du total des émissions de GES et, par conséquent, n'ont pas été prises en compte dans l'évaluation.
Génératrice d'urgence au gaz naturel	Le générateur de gaz naturel d'urgence fonctionne seulement périodiquement pendant les essais de maintenance mensuels et pour une très courte durée (20 minutes) (plutôt que de façon continue). De plus, le groupe électrogène de secours ne servira qu'à fournir de l'électricité pendant les pannes de courant, lorsque les autres équipements ne fonctionnent pas et, par conséquent, ne figure pas dans le scénario représentatif. Ces émissions ont été exclues de l'évaluation, car elles devraient être négligeables par rapport aux autres émissions de GES du projet d'IGDPS par rapport aux autres sources actuelles.
Pompes diesel, compresseurs d'air et matériel d'éclairage dans tous les bâtiments d'IGDPS	Cet équipement fait partie de l'équipement divers et ne fonctionne que périodiquement et pour de courtes durées. Les taux d'émission de ces sources sont mineurs comparativement aux émissions des autres équipements diesel sur place et, par conséquent, ne figurent pas dans les scénarios représentatifs.
Matériel de déneigement	Les émissions de ces équipements ne sont que saisonnières et peu fréquentes (c.-à-d. uniquement en hiver, après une chute de neige) et ne figurent donc pas dans le scénario représentatif. Ces émissions ont été exclues de l'évaluation, car elles devraient être négligeables par rapport aux autres émissions de GES du projet d'IGDPS par rapport aux autres sources actuelles.
Émissions de GES en amont	Un avis publié le 19 mars 2016 dans la *Gazette du Canada* présentait la méthodologie proposée par ECCC pour estimer les émissions de GES en amont associées aux projets faisant l'objet d'évaluations environnementales fédérales. Les émissions de GES en amont sont celles qui résultent de toutes les activités industrielles depuis le point d'extraction des ressources jusqu'au projet d'IGDPS. Les processus particuliers varieront selon la ressource, mais comprennent généralement l'extraction, la transformation, la manutention et le transport. Le projet d'IGDPS n'est pas prévu pour permettre de nouvelles installations d'extraction de sol ou d'argile ou de production de ciment. Le projet d'IGDPS sera plutôt un client pour les installations existantes d'approvisionnement en sol ou en argile et en ciment et il est peu probable qu'il ait une incidence sur l'offre et la demande provinciales pour ces matériaux. Bien que le coulage se fasse pendant la mise en place des déchets, on s'attend à ce qu'il soit mineur, car il servira principalement à réduire l'espace vide dans les emballages et on ne prévoit pas avoir besoin d'une installation mobile de cimentation. Par conséquent, ces émissions ont été exclues de l'évaluation, car elles devraient être négligeables par rapport aux autres émissions de GES du projet d'IGDPS.

GES = gaz à effet de serre; UTEU = usine de traitement des eaux usées; éq. CO_2 = équivalent dioxyde de carbone.

Résultats concernant les GES

Le tableau 5.2.2-10 résume les émissions annuelles globales en tonnes d'éq. CO_2, respectivement pour les phases de construction et d'exploitation du projet d'IGDPS. Il résume également le projet d'IGDPS combiné aux 30 608 tonnes d'éq. CO_2 émises par le campus principal des LCR en 2018 afin de montrer un total annuel projeté pour l'ensemble du site des LCR pour les phases de construction et d'exploitation. Les émissions de GES pendant la phase de construction sont d'environ 6 % inférieures aux émissions du campus principal des LCR de 2018, tandis que les émissions de GES pendant la phase d'exploitation sont d'environ 70 % inférieures. Les émissions de gaz à effet de serre par source sont présentées aux tableaux 5.2.2-7 et 5.2.2-8. Étant donné que les émissions de GES à la phase de la construction et à la phase de l'exploitation représentent moins de 0,02 % du total provincial et moins de 0,005 % du total pancanadien, une comparaison avec le total des émissions mondiales de GES n'a pas été effectuée, car les émissions de GES provenant du projet d'IGDPS représentent une fraction négligeable des émissions mondiales de GES.

Tableau 5.2.2-10 : Comparaison des émissions de gaz à effet de serre du projet d'IGDPS avec les émissions totales de l'Ontario et du Canada

Source	Émissions de GES de la construction (éq. CO2 tonnes/an)	Émissions de GES de l'exploitation (éq. CO2 tonnes/an)
Projet d'IGDPS		
Émissions de GES	28 768	9 233
Comparaison avec le total canadien	0,004 0 %	0,001 3 %
Comparaison avec le total ontarien	0,018 %	0,005 8 %
Projet d'IGDPS + campus principal des LCR		
Émissions de GES [(a)]	59 376	39 841
Comparaison avec le total canadien	0,008 3 %	0,005 6 %
Comparaison avec le total ontarien	0,037 %	0,025 %
Émissions de GES à l'échelle du Canada (2017)	**716 000 000**	
Émissions de GES à l'échelle de l'Ontario (2017)	**159 000 000**	

(a) Les principales émissions de GES du campus des LCR en 2018 étaient de 30 608 tonnes d'éq. CO_2 (LNC, 2019c)

GES = gaz à effet de serre; IGDPS = Installation de gestion des déchets près de la surface; éq. CO_2 = équivalent dioxyde de carbone.

5.2.2.6.3 Résultats du scénario des aménagements raisonnablement envisageables

Conformément à l'examen du dossier des ARE pour la qualité de l'air, les activités de revitalisation (c.-à-d. nouvelles/mises à niveau des installations de recherche et de développement, nouvelle infrastructure de soutien), les activités continues de déclassement et d'assainissement de l'environnement sur le site des LCR, ainsi que la construction et l'exploitation d'un PRM sur le site des LCR généreront des émissions de GES qui pourraient chevaucher les effets résiduels du projet d'IGDPS. Comme la part du projet d'IGDPS dans la ZEL représente un changement négligeable dans les émissions de GES par rapport aux totaux provinciaux et nationaux, la part que représentera la construction limitée à la garnison voisine de Petawawa devrait être tout aussi négligeable, et les zones touchées ne devraient pas se chevaucher.

Les émissions atmosphériques des projets de construction de nouvelles installations et des projets de déclassement sur le site des LCR seront évaluées dans le cadre du processus d'approbation de ces projets. Les mesures d'atténuation visant à limiter les effets des émissions de GES applicables à tous les projets sur le site des LCR seraient les suivantes :

- Procédure des LNC pour la gestion et la surveillance des émissions (*Management and Monitoring of Emissions* [LNC, 2018]), qui comprend la surveillance du contrôle opérationnel et la surveillance de la vérification.
- Des véhicules et des moteurs d'équipement sur place conformes aux normes d'émissions de niveau 2 et maintenus en bon état de fonctionnement.
- Limitation de la marche au ralenti des véhicules sur place.

Les activités de revitalisation et de déclassement sur le site des LCR devraient être échelonnées sur une période de dix ans (2016 à 2026), et les activités requises à réaliser en tout temps devraient être inférieures à celles requises pour la construction à plus grande échelle du projet d'IGDPS. De même, les besoins en équipement pour la construction et l'exploitation d'un PRM devraient être inférieurs à ceux évalués pour le projet d'IGDPS. Conformément aux conclusions de la section 5.2.2.6.2 pour le scénario d'application, les émissions de GES découlant des projets d'ARE devraient entraîner un changement négligeable par rapport aux totaux provinciaux et nationaux. Grâce à l'efficacité des mesures d'atténuation et des programmes de surveillance, aucun effet résiduel cumulatif n'est prévu sur la qualité de l'air.

5.2.2.7 Degré de certitude/incertitude des prévisions

En ce qui a trait à l'évaluation des GES, les principales sources d'erreurs sont la précision des données d'activité et les heures d'exploitation utilisées pour établir une estimation des émissions pour l'IGDPS et l'omission de certaines sources d'émissions. La gestion de ces incertitudes a été faite en retenant des hypothèses conservatrices pour l'estimation des émissions, notamment :

- en utilisant, pour déterminer les taux d'émission, les capacités maximales de manutention et d'exploitation;
- en partant de l'hypothèse que tout l'équipement sur le chantier fonctionne simultanément; et
- en dérivant l'information des sites Web fédéral et provincial de déclaration des GES ou des évaluations environnementales récentes pour ce qui est des émissions de GES et des niveaux de production retenus pour calculer les facteurs d'intensité d'émission.

Les sources qui ne figurent pas dans l'évaluation contribuent pour moins de 1 % au total des émissions de GES et le règlement de l'Ontario stipule que le seuil d'importance est fixé à 5 %. Par conséquent, les émissions de ces sources ne constituent pas une erreur importante et se situent à l'intérieur des hypothèses conservatrices retenues dans l'évaluation.

5.2.2.8 Classement et détermination de l'importance des effets résiduels

Cette section classe les effets résiduels des changements apportés aux indicateurs de mesure pour le scénario d'application et présente une détermination de l'importance de la CV des GES. Les résultats de l'évaluation des GES ont été comparés aux critères pertinents d'évaluation des effets résiduels afin d'évaluer l'importance des effets négatifs résiduels.

5.2.2.8.1 Classement des effets résiduels

Les effets des changements résiduels négatifs aux indicateurs de mesure ont été classés à l'aide d'une échelle de catégories et de mots courants pour faciliter la détermination de l'importance. L'objet du classement par catégories est d'établir des définitions permettant un classement clair, exhaustif et sans ambiguïté des effets résiduels de sorte que les examinateurs et les lecteurs puissent suivre et appliquer la logique utilisée dans l'évaluation et parvenir au même classement à l'égard d'un effet résiduel donné.

L'amplitude, la portée géographique et la durée sont les principaux facteurs pris en compte pour prédire l'importance. L'amplitude d'un effet environnemental résiduel est déterminée par le changement d'un indicateur de mesure provenant d'une interaction du projet. L'étendue géographique désigne la région touchée et la durée est définie comme le temps nécessaire pour qu'un effet résiduel soit inversé. Dans le cas des GES, les effets résiduels ne sont pas évidents au-delà de la fermeture et de la post-fermeture. L'évaluation utilise, s'il y a lieu, d'autres critères, par exemple la fréquence et la probabilité, en tant que modificateurs. Les effets négatifs résiduels ont été classés selon les critères et les définitions présentés au tableau 5.2.2-11.

Tableau 5.2.2-11 : Critères d'évaluation pour le classement des effets résiduels indésirables prévus concernant les gaz à effet de serre

Sens	Amplitude	Étendue géographique	Durée	Fréquence	Réversibilité	Probabilité
Positif : Les émissions de GES diminuent par rapport au scénario de référence **Négatif :** Les émissions de GES prévues augmentent par rapport au scénario de référence **Neutre :** Aucun changement dans les émissions de GES prévues par rapport au scénario de référence	**Négligeable :** < 0,1 % des niveaux d'émissions provinciaux, ou de <0,01 % des niveaux d'émissions fédéraux **Faible :** >0,1 %, mais <1 % des niveaux d'émissions provinciaux ou de <0,01 % des niveaux d'émissions fédéraux **Modérée : >**1 % comparativement aux totaux provinciaux ou de >0,1 % comparativement aux totaux nationaux. **Élevé :** >5 % par rapport aux totaux provinciaux, ou de >1 % par rapport aux totaux nationaux	Au-delà de la zone régionale : les effets s'étendent au-delà de la ZER	**Court terme :** Les effets ne sont pas évidents au-delà de la phase de construction **Moyen terme :** Les effets ne sont pas évidents au-delà de la phase d'exploitation **Long terme :** Les effets ne sont pas évidents au-delà des phases de fermeture et post-fermeture **Permanent** : Les effets ne sont pas réversibles	**Peu fréquents :** Les effets sont limités à une période discrète spécifique **Fréquents :** Les effets se produisent de façon intermittente, mais répétée ou continue au cours de la période d'évaluation	**Réversible :** Le changement d'état de l'environnement n'est pas permanent **Irréversible :** Le changement d'état de l'environnement est permanent	**Faible :** L'effet est peu probable **Moyenne :** Il est probable que l'effet se produira **Élevée :** Il est très probable que l'effet se produira

GES = gaz à effet de serre; < = inférieur à; > = supérieur à

5.2.2.8.2 Détermination de l’importance

Le classement des effets résiduels des voies de contamination primaires et les changements prévus connexes dans les indicateurs de mesure fournissent le fondement pour déterminer l’importance des effets résiduels du projet d’IGDPS sur les GES. Dans la mesure où cela était possible et approprié, l’évaluation a utilisé les lignes directrices, seuils et valeurs de sélection établis à l’appui du classement des valeurs prévues de changement dans les indicateurs de mesure et les effets connexes sur les GES. Pour qu’un effet soit réputé important, il doit être de direction négative, d’amplitude élevée, d’étendue géographique régionale et de longue durée. Dans le cadre de la détermination de l’importance, l’analyse a tenu compte de la confiance dans l’évaluation dégagée à la section 5.2.2.7 concernant la CV des GES. Dans les cas où l’incertitude était élevée et où l’effet cumulatif pouvait être soit important, soit non important, une évaluation conservatrice a été établie indiquant que les effets étaient importants et pris des mesures de suivi supplémentaires afin de réduire l’incertitude (section 5.2.2.9).

L’effet indésirable résiduel prévu des émissions de GES est considéré de nature globale et, par conséquent, l’étendue géographique a été cotée comme s’étendant au-delà de la zone régionale. Les effets prévus des émissions de GES découlant du projet d’IGDPS devraient être réversibles à l’intérieur des limites temporelles de l’évaluation et se produiraient de façon continue pendant l’exploitation (tableau 5.2.2-12). L’amplitude des effets est considérée comme négligeable, car les changements dans les émissions de GES attribuables au projet d’IGDPS sont, d’après les estimations, inférieurs à une augmentation de 0,02 % des émissions provinciales totales de GES et inférieurs à une augmentation de 0,005 % des émissions nationales totales de GES. Par conséquent, l’évaluation a conclu que l’effet indésirable résiduel global du scénario d’application sur les GES au cours des phases de construction et d’exploitation n’est pas important. Seules les phases de construction et d’exploitation ont été prises en considération, car les émissions de ces phases seront plus élevées que celles qui se produiront pendant les phases de fermeture et de post-fermeture.

Tableau 5.2.2-12 : Classement des effets négatifs résiduels prévus sur les gaz à effet de serre pour le scénario d’application

Sens	Amplitude	Étendue géographique	Durée	Fréquence	Réversibilité	Probabilité
Scénario d’application - Phase de construction						
Négative	Négligeable	Au-delà de la région	Court terme	Fréquente	Réversible	Élevée
Scénario d’application - Phase d’exploitation						
Négative	Négligeable	Au-delà de la région	Moyen terme	Fréquente	Réversible	Élevée

5.2.2.9 Surveillance et suivi

La mise en œuvre de la procédure des LNC pour la gestion et la surveillance des émissions (*Management and Monitoring of Emissions* [LNC, 2018]), qui comprend la surveillance du contrôle opérationnel et la surveillance de la vérification de l'air, se poursuivra pour le projet d'IGDPS, car elle décrit les principales pratiques de gestion visant à limiter les effets sur la qualité de l'air. Le Programme de suivi et de vérification des effluents atmosphériques radiologiques des LCR comprend 56 points de vérification et se poursuivra pour le projet d'IGDPS. Des mesures de surveillance des émissions de GES seraient prises pour le projet d'IGDPS (tableau 5.2.2-13) dans le but de :

- vérifier les prévisions des effets et comparer les effets réels avec les effets prévus;
- confirmer l'efficacité des mesures d'atténuation et, ce faisant, évaluer si d'autres mesures d'atténuation s'imposent;
- fournir de l'information qui servira à la gestion adaptative des effets imprévus; et
- démontrer la conformité aux exigences réglementaires.

Tableau 5.2.2-13 : Programmes de surveillance et de suivi des émissions de gaz à effet de serre

Composante valorisée	Phase du projet et effet potentiel	Objectif du programme de surveillance	Programme théorique de surveillance	Durée proposée	Mise en œuvre du programme
Gaz à effet de serre	Les émissions de GES provenant de la décomposition des déchets au cours des phases d'exploitation et de fermeture.	■ S'assurer que les mesures de contrôle des gaz de décharge générés par les déchets déposés dans le MCA au cours de l'exploitation et après la fermeture finale sont adéquates. ■ S'assurer que les taux d'émissions de méthane utilisés dans l'évaluation sont raisonnables et conservateurs. ■ Vérifier que la production de méthane ne présente aucun risque de combustion	■ La surveillance des émissions de méthane se fera à l'aide de détecteurs de gaz combustible portatifs. ■ Un système passif de ventilation des gaz d'enfouissement (GE) sera construit en même temps que l'installation du système de couverture finale du MCA, qui fournira des concentrations mesurées et des taux d'émission. ■ De plus, des sondes de surveillance des gaz d'enfouissement seront installées autour du périmètre du MCA afin de déceler les signes éventuels de migration de ces gaz à partir du MCA.	Surveillance périodique pendant les opérations et pendant une période précise de la phase de fermeture (au cours de laquelle la fréquence peut être progressivement réduite et peut-être même éliminée si aucun signe de migration des GE du MCA n'est détecté)	Plan de gestion des gaz d'enfouissement (*Landfill Gas Management Plan* [AECOM, 2018c]) à mettre en œuvre pour le projet d'IGDPS.
	Les activités de construction et d'exploitation entraîneront une augmentation des émissions de gaz à effet de serre.	S'assurer que les taux d'émissions de GES utilisés pour l'évaluation sont raisonnables, mais conservateurs. Les résultats de la surveillance serviront à répondre aux exigences de déclaration des GES.	Consommation de carburant – Un registre de la consommation de carburant liée au projet d'IGDPS sera tenu.	Estimations annuelles et rapports sur les GES, au besoin	Saisie grâce à la mise en œuvre de la procédure de gestion et de surveillance des émissions des LNC (*Management and Monitoring of Emissions* [LNC, 2018]), qui comprend la surveillance du contrôle opérationnel et la surveillance de la vérification.

GES = gaz à effet de serre; MCA = monticule de confinement artificiel; GE = gaz d'enfouissement.

5.2.2.10 Conclusions

Les composantes valorisées réfèrent à des caractéristiques environnementales qui peuvent être affectées par un projet et qui ont été indiquées comme importantes par le promoteur, les scientifiques, les organismes gouvernementaux, les peuples autochtones ou le public (l'Agence, 2014). Les gaz à effet de serre ont été sélectionnés comme CV, car il est possible que les activités du projet d'IGDPS libèrent des émissions de GES qui pourraient contribuer de façon progressive aux changements climatiques. Le paramètre d'évaluation concernant les GES est la comparaison aux totaux provincial et national. L'indicateur de mesure des GES comprend les changements dans les émissions d'éq. CO_2 des totaux provincial et national de GES.

Les effets résiduels ont été identifiés pour des activités qui interviennent au cours des phases de construction et d'exploitation comme étant le lien majeur susceptible d'influer sur les émissions de GES. Au cours des phases de construction et d'exploitation, les activités du projet d'IGDPS entraîneront des émissions de GES associées au déboisement, à l'utilisation des véhicules et de l'équipement, ainsi que des émissions provenant de la décomposition des déchets dans le MCA. Le tableau 5.2.2-14 présente un résumé des effets négatifs résiduels prévus pour les GES, y compris les mesures d'atténuation connexes. Les mesures d'atténuation prises pour limiter les effets résiduels prévus des GES seraient les suivantes :

- Procédure des LNC pour la gestion et la surveillance des émissions (*Management and Monitoring of Emissions* LNC, 2018), qui comprend la surveillance du contrôle opérationnel et la surveillance de la vérification.
- Maintien en bon état de fonctionnement des moteurs des véhicules et de l'équipement utilisés sur le site.
- Limitation du temps de fonctionnement au ralenti des véhicules et de l'équipement sur le site.

On a estimé que les effets résiduels prévus sur les émissions de GES augmenteraient en raison du projet d'IGDPS. Les émissions de GES provenant du site des LCR devraient augmenter d'environ 94 % pendant la phase de construction et d'environ 30 % pendant la phase d'exploitation. Toutefois, on estime que la variation est inférieure à une augmentation de 0,02 % des émissions provinciales totales de GES et inférieure à une augmentation de 0,005 % des émissions nationales totales de GES. Par conséquent, les effets résiduels de l'IGDPS sur les GES n'ont pas été jugés importants. La procédure des LNC pour la gestion et la surveillance des émissions (*Management and Monitoring of Emissions* [LNC, 2018]) décrit les principales pratiques de gestion qui limitent les effets des émissions de GES, ainsi que les exigences actuelles en matière de surveillance.

Tableau 5.2.2-14 : Résumé des effets résiduels indésirables prévus pour la composante valorisée des émissions de gaz à effet de serre

Composante valorisée	Paramètre d'évaluation	Effets négatifs résiduels	Phases où surviennent les effets du projet	Activité de projet connexe	Mesures d'atténuation proposées	Importance
Gaz à effet de serre	Comparaison aux totaux provincial et national	Émissions de GES provenant de la décomposition des déchets.	Exploitation et post-fermeture	■ Placement des déchets dans le MCA ■ Fermeture progressive des cellules de stockage et installation de la couverture finale	L'installation des couvertures provisoires et définitives permettra de réduire les émissions provenant du MCA.	Non significative
Gaz à effet de serre	Comparaison aux totaux provincial et national	Les activités de construction et d'exploitation entraîneront une augmentation des émissions de gaz à effet de serre.	Construction et exploitation	**Construction** ■ Préparation du site ■ Construction du MCA ■ Aménagement de structures de gestion des eaux de surface ■ Construction de l'UTEU et des autres installations de soutien ■ Aménagement des routes et accès sur le site **Exploitation** ■ Construction progressive de cellules de stockage ■ Transport sur place des déchets et leur mise en place dans le MCA ■ Fermeture progressive des cellules de stockage et installation de la couverture finale ■ Exploitation de l'UTEU	■ Mise en œuvre de la procédure des LNC pour la gestion et la surveillance des émissions (*Management and Monitoring of Emissions* [LNC, 2018]), qui comprend la surveillance des contrôles opérationnels et la surveillance de la vérification. ■ Les moteurs des véhicules et de l'équipement sur le site seront maintenus en bon état de fonctionnement. ■ Limiter la marche au ralenti des véhicules sur place.	Non significative

MCA = monticule de confinement artificiel; UTEU = usine de traitement des eaux usées.

Page intentionnellement laissée vierge

5.3 Environnement géologique et hydrogéologique

La section 5.3 de l'Étude d'impact environnemental (EIE) pour le projet d'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) des Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) vise à comprendre et à classer les effets résiduels possibles découlant du projet d'IGDPS et d'autres aménagements antérieurs, actuels et raisonnablement envisageables sur les aspects physiques de l'environnement. La section 5.3.1 porte sur la géologie et la section 5.3.2 sur l'hydrogéologie (eaux souterraines).

5.3.1 Géologie

5.3.1.1 Portée de l'évaluation

Cette section porte sur la géologie, qui comprend le substrat rocheux, les sols et la géomorphologie (c.-à-d. l'étude des caractéristiques physiques de la terre et de leur relation avec les structures géologiques sous-jacentes). L'évaluation de la géologie adopte l'approche globale et les méthodes d'évaluation environnementale décrites à la section 5.1. L'évaluation s'est déroulée selon les principales étapes énumérées ci-dessous :

- **Étape 1 - Recenser les composantes valorisées (CV) et définir les limites spatiales, les limites temporelles et les scénarios d'évaluation pour l'évaluation de la géologie (**consulter la section 5.3.1.2 - Composantes valorisées et la section 5.3.1.3 - Limites de l'évaluation). Les CV et les indicateurs de mesure utilisés pour évaluer les changements géologiques liés au projet sont décrits, de même que les limites spatiales et temporelles de l'évaluation et les cas d'évaluation examinés.
- **Étape 2 - Décrire les conditions du moment** (consulter la section 5.3.1.4 - Description de l'environnement). Les conditions actuelles dans les zones locales et régionales sont décrites, y compris les effets combinés des aménagements antérieurs et actuels (scénario de référence). L'environnement actuel représente les pressions environnementales continues et historiques qui ont façonné les profils observés dans l'environnement (c'est-à-dire la variation naturelle). Les conditions existantes fournissent une référence à laquelle les effets du projet d'IGDPS peuvent être comparés.
- **Étape 3 - Évaluer les interactions du projet et les mesures d'atténuation** (consulter la section 5.3.1.5 - Interactions du projet et mesures d'atténuation). Les composantes ou activités du projet qui pourraient affecter la géologie sont identifiées et des mesures d'atténuation élaborées pour limiter ou éviter les effets sont présentées. Une analyse des voies de contamination est alors réalisée afin qu'une évaluation plus poussée soit axée sur les principales interactions entre le projet d'IGDPS et l'environnement, laquelle consiste à déterminer quelles sont les différentes voies de contamination entrant en jeu et d'établir si, après application des mesures d'atténuation, le projet demeurera susceptible d'avoir des effets résiduels. Lorsque les effets sont efficacement atténués et ne sont pas soumis à une analyse plus poussée (c'est-à-dire lorsque la contamination se fait via des voies secondaires ou lorsque les mesures d'atténuation suppriment complètement la contamination), les raisons pour conclure l'évaluation à cette étape sont formulées. Aucune voie de contamination primaire n'a été identifiée pour la géologie. Par conséquent, aucun effet résiduel n'a été soumis à une analyse et à une caractérisation plus approfondies.
- **Étape 4 - Présenter les méthodes et les résultats de l'analyse des effets résiduels**. Cette étape n'a pas été nécessaire puisque aucune voie de contamination primaire n'a été circonscrite dans l'évaluation de la géologie.
- **Étape 5 - Décrire le degré de certitude et la gestion des incertitudes.** Cette étape n'a pas été nécessaire, puisque aucune voie de contamination primaire n'a été circonscrite dans l'évaluation géologique.

- **Étape 6 - Classer et déterminer l'importance des effets résiduels prévus**. Cette étape n'a pas été nécessaire, puisque la CV géologie est une composante intermédiaire qui n'est assortie d'aucun paramètre d'évaluation pour en déterminer l'importance.
- **Étape 7 - Déterminer la surveillance et le suivi** requis pour confirmer les prévisions des effets et atténuer l'incertitude (consulter la section 5.3.1.6 - Surveillance et suivi).
- **Étape 8 - Présenter une synthèse des conclusions et des résultats de l'évaluation** des effets résiduels sur la géologie (consulter la section 5.3.1.7 - Conclusion).

Cette section décrit également en quoi les commentaires recueillis lors de la consultation ont influencé la portée de l'évaluation de la géologie. Jusqu'à maintenant, le public, les groupes d'intérêts et les peuples autochtones n'ont mis de l'avant aucun champ d'intérêt au cours des activités de consultation relatives à la géologie.

5.3.1.2 Composantes valorisées

Les CV désignent les caractéristiques environnementales qui peuvent être affectées par un projet et qui ont été identifiées comme étant préoccupantes par le promoteur, par les organismes gouvernementaux, par les peuples autochtones, par la communauté scientifique ou par le public (L'Agence, 2018). La géologie, qui s'intéresse au substrat rocheux, aux sols et à la géomorphologie, est reconnue comme une composante importante de l'environnement que le projet d'IGDPS pourrait influencer. Les changements causés à la géologie pourraient entraîner des effets sur d'autres composantes valorisées sélectionnées pour l'évaluation. Par exemple, des changements dans des caractéristiques géologiques, comme la quantité et la qualité des sols, ont une influence sur la diversité locale et régionale, ce qui contribue à l'abondance et à la répartition des végétaux et des animaux dans le paysage. Par la suite, les changements dans ces caractéristiques dus aux activités du projet d'IGDPS pourraient affecter la structure et le fonctionnement de l'écosystème aquatique et terrestre (tableau 5.3.1-1). De plus, la qualité du sol peut potentiellement affecter les organismes du sol. Par conséquent, la qualité du sol est considérée comme un indicateur de mesure pour la géologie. Les effets des changements de la qualité du sol sur les milieux aquatiques et terrestres sont examinés aux sections 5.5 et 5.6, respectivement, et les effets sur les invertébrés du sol sont abordés à la section 5.7.

Comme les changements dans la géologie constituent un aspect important de l'environnement naturel et humain, la géologie est désignée comme une composante intermédiaire (c'est-à-dire qu'elle n'a pas de paramètres d'évaluation). Il faut comprendre les changements dans les composantes valorisées pour mieux évaluer les interactions du projet. Par conséquent, l'évaluation de la géologie est analysée en fonction des changements progressifs et cumulatifs (le cas échéant) dans les indicateurs de mesure pertinents qui lui sont associés (tableau 5.3.1-2). L'évaluation de la géologie visait à prédire les changements dans les concentrations des substances non radiologiques sélectionnées. Les paramètres radiologiques sont examinés à la section 5.7 - Radioactivité ambiante et santé écologique. Les changements sont caractérisés en fonction de l'ampleur, de la durée et de l'étendue géographique, mais ils ne sont pas répertoriés à l'aide des critères de classements par effets. De même, l'évaluation de la géologie n'englobe pas l'évaluation de l'importance de ces changements. Les résultats de l'analyse des changements dans les indicateurs de mesure pour la géologie seront plutôt transmis à d'autres disciplines qui en tiendront compte dans leur évaluation (tableau 5.3.1-2).

Tableau 5.3.1-1 : Composantes valorisées sélectionnées pour l'évaluation de la géologie

Composante valorisée	Justification
Géologie	Les caractéristiques géologiques, comme la quantité et la qualité des sols, le substrat rocheux et la géomorphologie sont des composantes importantes qui interagissent avec d'autres CV (p. ex., l'hydrogéologie, l'hydrologie et la qualité des eaux de surface). Si les activités du projet d'IGDPS les modifient, la biodiversité aquatique et terrestre pourrait s'en ressentir.

CV = composante valorisée.

Tableau 5.3.1-2 : Indicateurs de mesure pour l'évaluation de la géologie

Composante valorisée	Indicateurs de mesure	Disciplines d'évaluation dans lesquelles les effets sur la géologie sont pris en compte
Géologie	■ Substrat rocheux ■ Qualité, quantité et répartition des sols ■ Géomorphologie	■ Section 5.3.2 Hydrogéologie ■ Section 5.4.2 Qualité des eaux de surface ■ Section 5.5 Environnement aquatique ■ Section 5.6 Environnement terrestre ■ Section 5.9 Utilisation des terres et des ressources

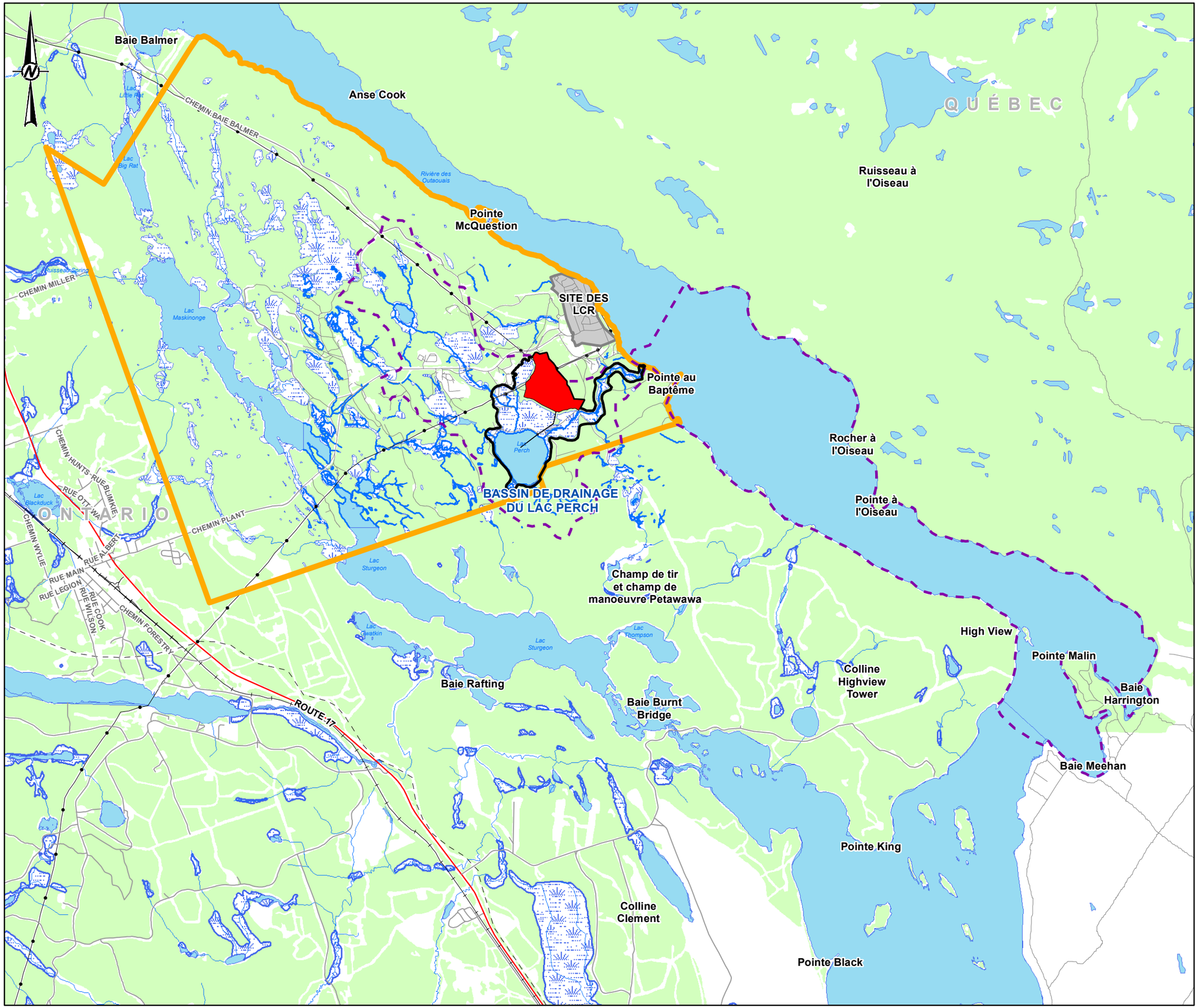
5.3.1.3 Limites de l'évaluation

5.3.1.3.1 Limites spatiales

Les limites spatiales pour l'évaluation de la géologie ont été sélectionnées parce qu'elles permettent de décrire suffisamment en détail les conditions actuelles pour cerner, comprendre et évaluer les effets et les interactions possibles des CV du projet, notamment pour comprendre et évaluer la contribution du projet d'IGDPS aux effets cumulatifs. Les limites spatiales sélectionnées pour l'évaluation de la géologie sont les mêmes que celles qui ont été précisées pour l'hydrogéologie. Elles sont présentées à la figure 5.3.1-1 et décrites ci-dessous :

- **Zone d'étude du site (ZES) :** La ZES est l'empreinte du projet d'IGDPS (c'est-à-dire le lieu où se dérouleront les activités du projet d'IGDPS, y compris l'infrastructure, les bâtiments et les installations proposées du projet d'IGDPS).
- **Zone d'étude locale (ZEL) :** La ZEL est choisie en fonction de l'empreinte de l'IGDPS et de l'étendue spatiale des effets directs potentiels de l'installation sur les CV. La ZEL englobe la ZES et elle est délimitée par le lac Perch et le ruisseau Perch et par les milieux humides adjacents pour correspondre à la ZEL des autres disciplines aquatiques (p. ex., hydrologie et qualité des eaux de surface).
- **Zone d'étude régionale (ZER) :** La ZER est définie comme la zone à l'intérieur de laquelle les effets possibles de l'IGDPS peuvent entrer en interaction avec les effets d'autres projets actuels ou raisonnablement envisageables. La ZER pour la géologie est déterminée par l'étendue spatiale du bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch, et comprend les bassins du lac Perch et du ruisseau Perch, ainsi qu'une partie de la rivière des Outaouais (c.-à-d. environ 8 km en aval de la rivière des Outaouais jusqu'à la baie Harrington), afin de correspondre à l'étendue spatiale des disciplines aquatiques.

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- VOIE FERRÉE
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/COURS D'EAU
- PLAN D'EAU
- ZONE HUMIDE
- SECTEUR BOISÉ
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- PROPRIÉTÉ DES LCR
- PROJET DE L'IGDPS
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE RÉGIONALE

1 0 1

1:55,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1. ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES QUI COMMPREND LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2.

RÉFÉRENCE(S)

1. DONNÉES DE BASE : MRNF DE L'ONTARIO, 2016, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. LIMITES DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGPDS FOURNIS PAR LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
3. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

LIMITES SPATIALES CHOISIES POUR L'ÉVALUATION DE LA GÉOLOGIE ET DE L'HYDROGÉOLOGIE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.1-1**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUE , LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ: 25mm 0

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDP\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.4_Surface_Water\1547525-0009-CH-0001.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

5.3.1.3.2 Limites temporelles

Les limites temporelles (c'est-à-dire les étapes du projet) établissent la période pendant laquelle les effets du projet d'IGDPS sont évalués. La limite temporelle représente la période pendant laquelle les activités du projet se déroulent activement. Elle tient compte de la durée des effets résiduels prévus. La durée d'un effet est définie comme le laps de temps entre le début et la fin d'une activité du projet ou d'un facteur de stress (lié aux étapes du projet) plus le temps requis pour inverser l'effet résiduel. Dans certains cas, un effet résiduel peut être irréversible dans les limites temporelles du projet d'IGDPS. S'il est prévu que les effets perdureront très longtemps, il n'est pas possible de les prévoir avec certitude (p. ex., si l'effet résiduel perdure pendant des milliers d'années.). Voici les étapes du projet d'IGDPS :

- **Phase de construction :** Cette phase comprend la préparation du site et toutes les activités associées à la construction du projet d'IGDPS. Elle comprend des activités comme la mise en place des installations et des infrastructures de soutien et/ou auxiliaires nécessaires pour faciliter l'exploitation du projet d'IGDPS, la mise en service inactive et la mise à l'essai des systèmes, ainsi que le transport des matériaux de construction. Les activités de construction devraient avoir lieu de 2022 à 2024.
- **Phase d'exploitation :** Cette phase comprend toutes les activités associées à la mise en place des déchets, à la gestion de l'eau, à l'exploitation de l'usine de traitement des eaux usées (UTEU), aux déplacements des véhicules à destination et en provenance de la ZES et aux activités d'entretien. Les activités opérationnelles devraient durer environ 50 ans (c.-à-d. de 2025 à 2070).
- **Phase de fermeture** : Cette phase comprend les activités nécessaires pour terminer l'installation de la couverture définitive et la mise en œuvre de la surveillance à long terme. Les activités de fermeture devraient commencer en 2070 et se poursuivre jusqu'en 2100, après quoi l'IGDPS passera à la phase post-fermeture.
- **Phase post-fermeture :** Cette phase comporte deux périodes distinctes : le contrôle institutionnel et la période postérieure au contrôle institutionnel. Durant la période de contrôle institutionnel, des mesures de contrôle actives et passives seront prises de 2100 à 2400 (300 ans). Pendant la période postérieure au contrôle institutionnel, la surveillance environnementale continuera de démontrer la conformité aux prévisions de l'évaluation environnementale. La période postérieure au contrôle institutionnel commence après l'an 2400 et se poursuit indéfiniment.

Les limites temporelles pour l'évaluation de la géologie tiennent compte de toutes les phases du projet d'IGDPS, depuis la construction jusqu'à la post-fermeture.

5.3.1.3.3 Scénarios d'évaluation

Les scénarios d'évaluation pris en compte dans l'évaluation de la géologie sont le scénario de référence et le scénario d'application (le scénario des aménagements raisonnablement envisageables n'a pas été pris en compte pour les raisons décrites ci-dessous) :

- Scénario de référence : Ce scénario représente les conditions actuelles et caractérise les effets combinés des activités et des aménagements antérieurs et actuels. Le scénario de référence reflète les effets des perturbations actuelles, comme la foresterie, le transport, l'agriculture, l'exploitation minière et le développement résidentiel et récréatif. Par exemple, les effets actuels de l'exploitation et des installations actuelles des Laboratoires de Chalk River (LCR) sont considérés comme faisant partie du scénario de référence.

- **Scénario d'application :** Ce scénario représente les prévisions des effets du scénario de référence combinés à ceux qui peuvent découler du projet d'IGDPS. Le dossier de demande tient compte des effets potentiels du projet d'IGDPS de la phase de construction jusqu'à la phase post-fermeture.
- **Scénario des aménagements raisonnablement envisageables (ARE) :** Ce scénario représente les prévisions des effets cumulatifs du scénario d'application, qui comprend le scénario de référence, plus les projets qui font actuellement l'objet d'un examen de demande ou qui ont été officiellement soumis à un processus de demande réglementaire et qui sont donc considérés comme raisonnablement envisageables. Aucun scénario d'ARE n'est présenté dans le cadre de cette évaluation parce que les ARE n'auront pas de chevauchement spatial avec les effets du projet d'IGDPS ou auront vraisemblablement une incidence positive sur la géologie. De nouvelles infrastructures de soutien, des installations de recherche et de développement et le petit réacteur modulaire (PRM) proposé sont prévus dans les zones du site des LCR à l'extérieur du site du projet d'IGDPS et généralement dans les zones perturbées existantes. Ainsi, les effets possibles de ces activités et les effets sur la géologie qui pourraient découler du projet d'IGDPS ne devraient pas se chevaucher dans l'espace. Le plan de l'état final pour le site des LCR sera de remettre les terres perturbées par les activités du site dans un état physiquement stable et sûr en respectant l'utilisation de la terre et le paysage de l'époque. Par conséquent, les activités de déclassement et d'assainissement de l'environnement devraient avoir un effet positif sur les indicateurs de mesure pour la géologie, y compris la qualité et la répartition du sol, et la géomorphologie.

5.3.1.4 Description de l'environnement

5.3.1.4.1 Méthodes

Les LNC ont réalisé des études antérieures à l'appui des installations de gestion des déchets géologiques proposées dans la ZER, dans le cadre desquelles des données sur l'environnement géologique ont été compilées et utilisées pour élaborer un modèle géosphère descriptif du site. Ces études sont documentées dans les rapports *Geologic Waste Management Facility Descriptive Geosphere Site Model Report : Phase 1* (CNL, 2016a) et *Geologic Waste Management Facility Integrated Geosynthesis Report: Phase 1* (CNL, 2016d). Les données présentées dans ces rapports forment la base des interprétations géologiques et hydrostratigraphiques actuelles dans la ZER, y compris la caractérisation de la géologie du substrat rocheux (lithologie, minéralogie et géologie structurelle), de la géomécanique, de la sismicité, de la géologie des morts-terrains (caractéristiques du sol et propriétés géotechniques), de la sismicité, de l'hydrogéologie (essais de réponse hydraulique des morts-terrains et du substrat rocheux peu profond), et présente le contexte de l'évolution prévue des conditions géologiques sur le site des LCR au cours de la période d'évaluation (10 000 ans).

La géologie de la ZES a été définie par une caractérisation multidisciplinaire du site comprenant une enquête intrusive et non intrusive réalisée en plusieurs phases, comme le résument les rapports suivants :

- *Subsurface Geotechnical Survey of the Proposed Near Surface Disposal Facility at Chalk River Laboratories, Chalk River, Ontario* (Golder, 2016)
- *Multidisciplinary Subsurface Investigation, Phase 1* (AMEC, 2017a)
- *Multidisciplinary Subsurface Investigation, Phase 2* (AMEC, 2017b)
- *Multidisciplinary Subsurface Investigation, Phase 3* (AMEC, 2017c)
- *Multidisciplinary Subsurface Investigation, Phase 4* (AMEC, 2018a)

- *Hydraulic Conductivity (Slug Test) Results for PH17-001 to PH17-010, Canadian Nuclear Laboratories, Chalk River, ON* (Wood, 2018)
- *Wood Geotechnical Investigation (Ring Road for Effluent to Perch Lake)* (Wood, 2019)
- Proposed Initial (Baseline) Operational Control Monitoring for the Near Surface Disposal Facility (NSDF) Site (CNL, 2018a)

La caractérisation multidisciplinaire du site comprenait les éléments intrusifs suivants : 25 puits d'essai d'une profondeur maximale de 4 mètres sous la surface du sol (mSSS), 70 trous de forage forés jusqu'à une profondeur maximale de 30,3 mSSS et 50 puits de surveillance des eaux souterraines utilisés pour mesurer le niveau piézométrique de l'aquifère et échantillonner la qualité des eaux souterraines. Onze des puits de surveillance sont situés à l'extérieur de l'empreinte du monticule de confinement artificiel (MCA) et ont été aménagés pour la surveillance du contrôle opérationnel. Les enquêtes non intrusives comprenaient deux séries de sondages géoradar (Golder, 2016; AMEC, 2017c).

Compte tenu de la profondeur relativement faible et des impacts prévus de l'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS), le travail de caractérisation du site du projet d'IGDPS a surtout porté sur les zones quasi affleurantes à environ 30 mSSS. À cette profondeur, ce sont les caractéristiques des morts-terrains, du substrat rocheux supérieur et des eaux souterraines peu profondes qui ont le plus d'impact sur la conception et les modèles numériques du monticule de confinement artificiel (MCA).

L'IGDPS a fait l'objet d'essais sur le terrain et en laboratoire en vue de définir les propriétés de la « roche intacte » et de la « masse rocheuse » qui interviennent dans l'élaboration des modèles de conception et des modèles numériques. Le terme « roche intacte » désigne les « petits » échantillons de roche non altérée qui sont testés en laboratoire, tandis que le terme « masse rocheuse » s'applique aux grands volumes de roches testées in situ qui tiennent compte des propriétés d'ensemble de la masse rocheuse, y compris des discontinuités et des caractéristiques des fractures. Le travail de caractérisation des roches dans le cas de l'IGDPS a notamment consisté à :

- déterminer le module d'élasticité et la résistance de la roche;
- conduire une analyse pétrographique pour déterminer la distribution quantitative des minéraux constituants, ainsi que les caractéristiques physiques de la masse rocheuse et de ses fractures;
- effectuer une diffractométrie des rayons X (XRD);
- effectuer une désignation de la qualité de la roche (RQD);
- effectuer un relevé sismique de fond;
- effectuer des relevés géophysiques, notamment par imagerie optique et photographies;
- conduire un essai in situ de la conductivité ou de la perméabilité hydraulique; et
- installer et aménager des puits de surveillance du niveau et de la qualité des eaux souterraines (p. ex., en ce qui a trait aux caractéristiques chimiques).

Comme l'IGDFG était destiné à répondre à un objectif différent (plus grande profondeur de 500 à 1 200 mSSS, p. ex.) de celui de l'IGDPS, les résultats (LNC, 2016a, d) ont été retenus en tant que données supplémentaires pour le projet d'IGDPS.

L'information contenue dans les rapports susmentionnés a été complétée pour la ZES et la ZEL par des pixels de contour stratigraphiques (c.-à-d. des élévations de contact entre les surfaces géologiques), des données d'épaisseur des morts-terrains (c.-à-d. le sol ou les morts-terrains meubles qui recouvrent la surface du substrat rocheux) et des données topographiques laser (LiDAR) fournies par les LNC pour l'élaboration de cartes d'isopaques (c.-à-d. une carte illustrant les variations d'épaisseur pour une unité géologique) relatives à la ZES. Les pixels de contour stratigraphique ont été examinés pour supprimer les pixels en double et les élévations ont été corrigées à l'aide des données LIDAR au besoin. Les courbes ont ensuite été tracées à l'aide du logiciel Surfer de Golden Software pour produire des cartes d'isopaques de l'épaisseur de chaque unité stratigraphique. Lorsque les surfaces se chevauchaient dans l'espace, elles ont été corrigées en déplaçant les couches sous-jacentes vers le bas, tout en maintenant la topographie de la surface du sol et l'épaisseur totale des morts-terrains. Ces cartes d'isopaques sont décrites plus en détail à la section 5.3.1.4.2.

Les données recueillies dans la ZES et la ZEL ont également été complétées par des données géologiques de référence recueillies à partir de l'examen de certaines études géologiques (Catto et al., 1982; Chapman et Putman, 1984; Raven Beck, 1994; King et Killey, 1994; LNC, 2016a), ainsi que la cartographie géologique produite par la Commission géologique de l'Ontario.

Une étude théorique a été réalisée pour déterminer les conditions de référence des sols dans la ZEL. L'information sur la caractérisation de ces conditions a été tirée des documents suivants : *Le Système canadien de classification des sols (Groupe de travail sur la classification des sols*, 1998), *The Ecosystems of Ontario, Part 1: Ecozones and Ecoregions* (Crins et al., 2009) et *Soil Survey of Renfrew County* (Gillespie et al., 1964). La cartographie du sol comprenait la corrélation de la cartographie de la végétation avec les unités de substrat du sol (c.-à-d. le type de sol qui supporte la végétation (p. ex., organique, perturbé ou de texture grossière)). Les principales caractéristiques du sol utilisées pour regrouper les substrats du sol en unités cartographiques comprenaient le matériau d'origine (c.-à-d. le matériau géologique sous-jacent (p. ex., le substrat rocheux) à partir duquel les sols se forment) et le terrain (pente et modelé). Les unités cartographiques (polygones de sol) ont été créées après avoir pris en compte les relations entre les ressources cartographiques, la cartographie de la végétation et l'imagerie satellite de Google Earth.

5.3.1.4.2 Résultats

5.3.1.4.2.1 Conditions géologiques régionales

Substrat rocheux

Le site des LCR est situé dans la ceinture de gneiss centrale de la province Structurale de Grenville du Bouclier canadien. Structurellement, ce site se trouve dans le graben ou rift d'Ottawa-Bonnechère, qui s'étend du nord-ouest au sud-est, soit du lac Nipissing au fleuve Saint-Laurent, et qui couvre une surface de 60 km de largeur sur 700 km de longueur. La rivière des Outaouais occupe la faille-limite à l'est du rift alors que le site des LCR se trouve sur la rive ouest de la rivière. La faille secondaire (également orientée du nord-ouest au sud-est) a un effet considérable sur le drainage superficiel et la topographie du substrat rocheux (LNC, 2016b) à proximité de la ZES. Les glaciations passées ont produit une surface de substrat rocheux bosselée (LNC, 2016b) qui affleure à plusieurs endroits dans la région.

Ce substrat rocheux est constitué de roches gneissiques hautement altérées (roche métamorphique à gros grains) et de roches ignées felsiques de l'époque Précambrien supérieur - Paléozoïque inférieur. Le substrat rocheux sur le site des LCR a été regroupé en trois ensembles principaux, comme le montre la figure 5.3.1-3. Le substrat rocheux dans le bassin du lac Perch et la ZES a été cartographié en tant que quartz monzonitique, gneiss monzonitique et gneiss monzodioritique de l'assemblage B. L'assemblage C (composé de gneiss granitique, granodioritique et leucodioritique) a été cartographié à la surface du substrat rocheux sous la partie est de la ZES, tandis qu'un dyke mafique a été cartographié près de la pointe nord-ouest de la ZES. Les transitions entre ces types de roches relativement peu perméables ne devraient pas être importantes pour la présente évaluation.

Deux dykes de diabase néoprotéozoïque orientés est-ouest ont été cartographiés sur le site des LCR, soit le dyke nord à environ 400 m au nord de la ZES et le dyke sud identifié dans la ZEL, à proximité de la limite ouest de la ZES. Ces dykes font partie de l'essaim de dykes de Grenville qui s'étend de la région de la baie Georgienne et du lac Témiscamingue jusqu'au nord de Montréal, voire au-delà. Le tracé des dykes sur le site des LCR est confirmé par les intersections des trous de forage des puits des séries CR, FS et CRG, par une forte signature géophysique magnétique et par des affleurements dispersés, ainsi que par la présence de pierres et de rochers (principalement à proximité du lac Maskinongé). Les dykes nord et sud s'enfoncent nettement vers le nord (~70°); ils présentent une largeur réelle d'une quinzaine à une quarantaine de mètres et semblent être relativement continus sur toute la propriété. Leur perméabilité est plus faible (*environ* 10^{-21} m^2 et 10^{-18} m^2 aux intersections des trous de forage CRG-3 et CRG-6, respectivement) que celle de la masse rocheuse hôte, ce qui peut donc leur conférer des qualités de barrières d'écoulement relativement imperméables (aquitards). La baisse de perméabilité est attribuée à la distribution omniprésente des obturations par rupture dans la plupart des fractures. Cette observation antérieure a été confirmée par les tests effectués pour l'IGDFG et ses itérations antérieures. Les transitions entre ces types de roches relativement peu perméables ne devraient pas être d'une grande importance dans le cadre de cette évaluation.

Des études linéaires du site des LCR et des environs avaient été réalisées antérieurement (Programme canadien de gestion des déchets de combustible nucléaire [PCGDCN] de 1977 à 1983, Raven Beck, 1994 et Projet d'installation de gestion des déchets en formation géologique [PIGDFG] en 2015). Les études linéaires effectuées dans le cadre du PCGDCN (1977-1983) avaient porté sur la région entourant le lac Maskinongé, mais en raison de la distance du lac par rapport à la ZES de l'IGDPS, elles ont été jugées non pertinentes pour l'IGDPS. L'étude linéaire Raven Beck (1994), basée sur l'analyse de photos aériennes et des anomalies géophysiques linéaires, a servi de fondement à l'interprétation des zones de fracture et de faille majeures, bien que cette étude n'ait pas couvert la ZES de l'IGDPS. Les zones de fracture et de faille ont été classées par niveaux de confiance, soit : « probabilité confirmée ou très élevée », « probabilité élevée », « probabilité modérée » et « possibles ». Les catégories « probabilité confirmée ou très élevée » et « probabilité élevée » ont été adaptées pour l'IGDPS et une étude plus poussée du site a été effectuée pour élaborer le modèle géologique 3D conceptuel pour le site des LCR et la région environnante.

En conclusion, les analyses linéaires effectuées pour le projet d'IGDFG et ses itérations antérieures donnent une indication de l'orientation générale et de l'emplacement des zones de fracture potentielles ainsi que du niveau de confiance associé à ces caractéristiques géologiques. Toutefois, elles ne donnent pas de précisions sur l'emplacement spatial, l'orientation et les caractéristiques à retenir pour l'empreinte de l'IGDPS. Une autre approche a donc été adoptée pour tenir compte des caractéristiques de fracture de l'IGDPS, comme expliqué ci-dessous.

Une des caractéristiques identifiées lors de travaux antérieurs (soit la caractéristique 17, qui est une zone de rupture possible) se situe dans la partie sud de la ZES de l'IGDPS, en bordure de la limite sud-ouest du MCA. Le degré de confiance correspondant à cette caractéristique a d'abord été défini comme correspondant à une zone de fracture « de probabilité élevée » par le Groupe de travail sur le choix de l'emplacement (STF; Ressources naturelles Canada, 1994), pour être ensuite reclassifié en tant que fracture « possible » par l'équipe du projet d'IGDFG (LNC, 2016d). Une orientation ESE-ONO (azimut de 105/285°), une longueur de 1 100 m et une largeur de 10 m ont été définis pour la caractéristique 17. Un contrôle structurel clairement défini parallèle à cette caractéristique a été observé sur l'image LiDAR et dans les photos aériennes. Les données cartographiques in situ permettent de supposer une pente descendante de 70° en direction NE. Cette caractéristique pourrait présenter des valeurs de perméabilité plusieurs fois supérieures à celles de la masse rocheuse générale, et elle est considérée comme une voie d'écoulement potentielle des eaux souterraines. Toutefois, comme l'orientation interprétée est perpendiculaire au sens de l'écoulement des eaux souterraines, cette caractéristique est considérée comme ayant un potentiel limité en tant qu'axe d'écoulement préférentiel des eaux souterraines. Les répercussions des zones de fracture potentielles ont par ailleurs été évaluées davantage au moyen d'une modélisation numérique de l'écoulement des eaux souterraines (comme le décrit en détail la section 5.3.2 de l'EIE et Golder, 2019b, 2020).

Bien qu'une accélération du transport des eaux souterraines dans la zone de fracture soit toujours possible, il convient de savoir que les fractures du substrat rocheux ont été indirectement prises en compte dans la modélisation des mesures in situ des propriétés de l'ensemble rocheux, mesures qui ont servi d'intrants dans le modèle d'écoulement des eaux souterraines. D'autres scénarios tenant compte de l'existence hypothétique de zones de fracture dans le substrat rocheux de la ZES de l'IGDPS (Golder, 2020) ont été élaborés. Les résultats montrent que les caractéristiques géologiques constatées ont un effet négligeable sur les temps de déplacement des eaux souterraines entre le MCA et les récepteurs d'amont en aval (gradient descendant) (c.-à-d. le ruisseau Perch) pour les scénarios de post-fermeture où la doublure et/ou la couverture du MCA sont compromises. Cela reflète le fait que la principale voie d'écoulement des eaux souterraines est située dans les morts-terrains.

Morts-terrains

La topographie régionale du site des LCR est illustrée à la figure 5.3.1-3 et la géologie de surface régionale du site des LCR est illustrée à la figure 5.3.1-4 (tiré de King et Killey, 1994). Un dépôt étendu mais mince de till glaciaire recouvre le substrat rocheux dans la plupart des zones où il y a des morts-terrains (Catto et al., 1982). Les sédiments postglaciaires les plus récents (au-dessus du till) se sont formés à la suite du dernier retrait glaciaire, qui a commencé environ 11 000 ans avant le présent dans la région à l'est de Mattawa (Barry, 1975). L'ancienne rivière des Outaouais a inondé le site des LCR jusqu'à environ 10 500 AP, durant la période culturelle du Paléo-indien récent, quand les élévations les plus élevées au-dessus de 195 m et 180 m ont successivement émergées en tant qu'îles dans l'ancienne rivière des Outaouais. La Commission géologique du Canada (Catto et al., 1982; Lewis et Andersen, 1989) a émis l'hypothèse d'un plan d'eau qui baissait graduellement par épisodes jusqu'à ce que les bassins de drainage continentaux modernes se développent au milieu de l'Holocène, vers 4 700 AP (voir la Figure 5.3.1-2). Les terrasses de la rivière se sont formées alors que l'ancienne rivière des Outaouais reculait et que la rivière des Outaouais s'abaissait et érodait les dépôts de surface locaux. Cela s'est produit entre 9 900 et 7 000 ans avant le présent (Barry, 1975). Au début de la période postglaciaire, la rivière des Outaouais couvrait la majeure partie du site des LCR et déversait des sables fluviaux et des limons dans toute la région. Ces dépôts fluviaux ont rempli les dépressions de la surface du substrat rocheux et du till glaciaire. Il y a eu une brève période de remaniement éolien (c.-à-d. de façonnement par le vent) des sables fluviaux en dépôts de dunes et de nappes minéralisées lorsque la rivière des Outaouais s'est abaissée à ses niveaux et emplacement actuels.

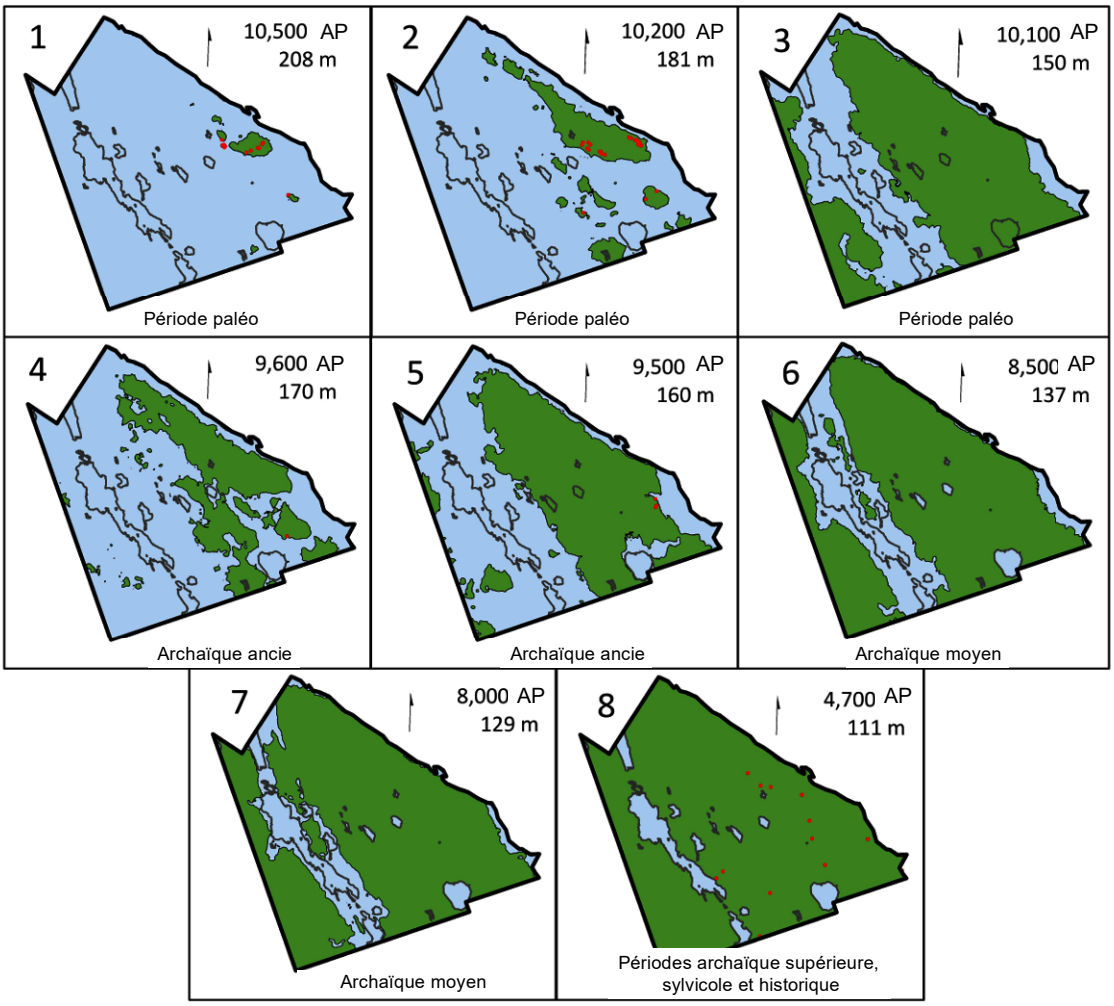
Récemment, les sédiments se sont accumulés sous forme de dépôts organiques dans les zones basses et humides de la région. La couche de sédiments meubles varie en épaisseur à cause de la topographie variable du substrat rocheux et de l'emplacement historique de la rivière des Outaouais. En général, la couche de sédiments est plus épaisse vers le centre du fossé d'effondrement et plus mince à l'ouest et à l'est, en direction des failles-limites. Dans le bassin du lac Perch, qui a vu le jour au cours des premières phases d'érosion de la rivière des Outaouais (il y a approximativement 9 900 ans), le taux de sédimentation a été estimé à 16,5 ans par centimètre (Barry, 1975). Comme le montre la figure 5.3.1-5, la géologie de surface dans les zones de faible élévation du bassin du lac Perch se compose surtout de sols organiques récents. On trouve du sable et du till glaciaire en surface, près des proéminences topographiques, comme la ZES.

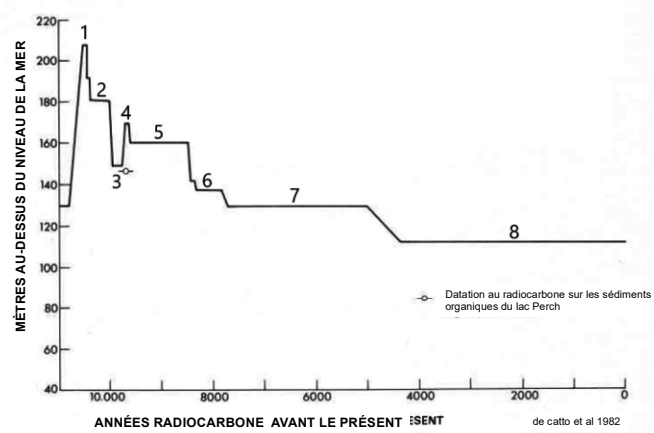
5.3.1.4.2.2 Évolution future du milieu géologique

Les études antérieures réalisées par les LNC à l'appui des installations de gestion des déchets géologiques proposées sur le site des LCR comprennent une discussion sur l'évolution future à long terme des conditions géologiques (LNC, 2016a). Bien que ces études se concentrent sur les facteurs qui influencent le milieu géologique profond (comparativement au milieu géologique peu profond de l'IGDPS) sur des périodes de l'ordre de 100 000 ans (comparativement à la période d'évaluation plus courte de 10 000 ans de l'IGDPS), l'information présentée est pertinente pour l'évaluation actuelle. Les processus naturels susceptibles d'influer sur les conditions géologiques du site des LCR comprennent la glaciation (érosion glaciaire et dépôt de matériaux de surface, charge glaciaire, formation de pergélisol, changements du niveau de la mer, changements de la topographie, ajustement isostatique, effets postglaciaires comme les inondations), le tectonisme (rupture ou réactivation de failles) et le volcanisme. Voici un résumé des constatations pour chacun de ces facteurs :

- Les prévisions climatiques à long terme indiquent que la prochaine grande glaciation se produira au moins 60 000 ans après l'époque actuelle. Par conséquent, les effets du pergélisol de l'érosion glaciaire et des changements connexes au système d'écoulement des eaux souterraines devraient être minimes au cours de la période d'évaluation de l'IGDPS (10 000 ans).
- Le potentiel de réactivation des failles à proximité du projet de l'IGDPS existe, mais les effets devraient être minimes sur le système de failles existant. Les preuves provenant de fractures du substrat rocheux qui ont été soumises à des contraintes tectoniques historiques et à des charges et décharges glaciaires indiquent que la roche est intrinsèquement stable. Aucun signe de perturbation structurelle postglaciaire n'a été trouvé. Une analyse sismique détaillée du site a été réalisée dans le cadre de l'ensemble des études de conception (AECOM, 2019), qui traite plus en détail de la possibilité d'événements sismiques futurs.
- L'activité volcanique et les événements orogènes (c.-à-d. le déplacement vers le haut de la croûte terrestre) ne sont pas considérés comme des facteurs susceptibles d'influencer le milieu géologique au cours de la période d'évaluation.

Compte tenu des constatations ci-dessus, les principaux facteurs qui influencent l'évolution géologique future à proximité du site des LCR au cours de la période d'évaluation de 10 000 ans sont l'érosion, le dépôt de morts-terrains et l'altération du substrat rocheux peu profond. Le climat futur sera le principal contrôle naturel de ces facteurs. Le document *Climate Change Assessment for the Near Surface Disposal Facility Project* (Golder, 2019a) donne une évaluation du climat futur à long terme pour le site des LCR et conclut que le climat sera plus chaud (jusqu'à 8 °C) et plus humide (jusqu'à 20 %) au début (les 1 000 premières années) de la période d'évaluation. En raison de l'incertitude associée à l'estimation du climat futur à long terme, les prévisions se limitent à cette première partie de la période d'évaluation.





Compiled from:
Catto et al 1982, The late Quaternary geology of the Chalk River region, Ontario and Quebec, In the Canadian Journal of Earth Science 19:1218-1232
Lewis and Anderson 1989, Oscillations of levels and cool phases of the Laurentian Great Lakes caused by inflows from glacial Lakes Agassiz and Barlow-Ojibway. In the Journal of Paleolimnology 2:99-146.

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
NIVEAUX D'EAU DES PÉRIODES ARCHAÏQUE ET PALEO

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.1-2**

RÉFÉRENCE(S)
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE 2021

S:\Clients\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0009 EIS Section 6\Section 6.7 Ambient Radioactivity\1547525-0009-G-0016.mxd

CETTE 25mm 0

Compte tenu de l'incertitude associée aux prévisions climatiques futures, une approche pour évaluer les changements géologiques futurs du site des LCR consiste à extrapoler qualitativement les conditions futures en fonction de l'évolution géologique historique. Cela suppose que les processus qui ont influencé les conditions géologiques par le passé (et aujourd'hui) continueront de le faire à l'avenir. L'évolution géologique récente a été principalement contrôlée par l'activité glaciaire; le dernier dépôt important de sédiments dans le bassin du lac Perch s'est produit pendant le drainage du lac glaciaire Agassiz par la première rivière des Outaouais postglaciaire qui a pris fin environ 9 800 ans avant aujourd'hui (Teller, 1988). Depuis, le milieu géologique du bassin du lac Perch est stable, comme en témoigne l'exploitation de gisements organiques dans le lac Perch (Boyko-Diakonow et Terasmae, 1975). Étant donné que l'activité glaciaire a été le principal facteur qui a influencé l'évolution géologique près de la surface du site et qu'aucune activité glaciaire ne devrait se produire pendant la période d'évaluation (LNC, 2016a), on suppose que les conditions géologiques seront relativement stables au cours de la période d'évaluation.

5.3.1.4.2.3 Sismicité

Des phénomènes sismiques majeurs (c'est-à-dire des tremblements de terre) sont liés aux mouvements qui se produisent aux limites des plaques tectoniques. La propriété des LCR est située dans la zone géologique du graben Ottawa-Bonnechère et elle est adjacente à la zone sismique de l'ouest du Québec. Cette région du pays a continué de connaître une activité sismique mineure à modérée, et plusieurs tremblements de terre ont été documentés dans cette zone. Il s'agit notamment des événements suivants :

- Le tremblement de terre de 1935 au Témiscamingue, Québec (6,2 sur l'échelle de Richter avec un épicentre situé à plus de 100 km);
- Le tremblement de terre de 1944 à Cornwall, Ontario (5,6 sur l'échelle de Richter avec un épicentre situé à plus de 200 km); et
- Le tremblement de terre de 2010 à Val-des-Bois, Québec (5,0 sur l'échelle de Richter avec un épicentre situé à plus de 137 km).

Plus récemment, un tremblement de terre d'une magnitude de 3,7 sur l'échelle de Richter s'est produit le 15 octobre 2015 à environ 40 km de la ZES et un autre tremblement de terre d'une magnitude de 3,5 s'est produit le 14 mai 2016 à environ 10 km de la ZES, à 6 km au nord de Petawawa, en Ontario.

Une *analyse probabiliste des risques sismiques* propres au site (AECOM, 2018a) a été réalisée pour la ZES afin de déterminer les mouvements du sol de conception pour l'IGDPS. L'analyse comprenait un examen des sources sismiques potentielles dans la région environnante et utilisait le modèle de la dernière génération de dangers sismiques pour le sud-est du Canada élaboré par la Commission géologique du Canada, conformément à la méthode utilisée dans le dernier *Code national du bâtiment du Canada* (CNRC, 2015). Comme il a été mentionné plus haut, la ZES est située dans une région (à moins de 500 km) qui a connu une sismicité historique de faible à modérée. Cependant, peu de failles récentes (p. ex., au quaternaire) ont été cartographiées dans cette région. Cela concorde avec les conclusions d'une récente étude sur la paléosismicité menée sur le site des LCR (CNL, 2015a). Cette enquête a consisté à creuser des tranchées à travers les morts-terrains et à examiner les parois des tranchées pour y trouver des preuves de déplacement du sol lié à l'activité sismique. Bien que le déplacement des morts-terrains ait été observé à certains endroits, aucun des déplacements n'a été attribué à l'activité sismique.

Des stations de surveillance sismique sur le site des LCR sont exploitées par Ressources naturelles Canada (RNCan), ainsi que trois stations de surveillance microsismique exploitées par les LNC (LNC, 2015d). Ces stations de surveillance sont à même de surveiller des événements sismiques de moindre ampleur. Le système de surveillance microsismique a été principalement conçu pour fournir une analyse de l'activité sismique naturelle de la zone associée à la faille tectonique et de détecter toute structure géologique active spécifique. Le réseau sismique actuel comprend trois stations sismiques de surface qui surveillent une zone d'environ 7 km sur 7 km à l'ouest des installations des LCR.

5.3.1.4.2.4 Conditions géologiques locales et de la zone d'étude du site

Dans les sous-sections suivantes, les conditions géologiques locales décrivent la partie inférieure du bassin du lac Perch et la ZES selon les études antérieures des aires de gestion des déchets et des récentes études menées dans la ZES.

Topographie

L'altitude de la surface du sol varie d'un minimum d'environ 156 mètres au-dessus du niveau de la mer (mANM) dans le terrain relativement plat et de faible altitude en bordure de la rive nord du lac Perch à 197 mANM le long de la ligne de crête, à l'est de la route Mattawa Est qui sépare les bassins de drainage du lac Perch et de la rivière des Outaouais. Les caractéristiques de la topographie et du drainage local sont illustrées à la figure 5.3.1-6. La ZES est située au centre du bassin inférieur du lac Perch. Des données topographiques probantes laissent croire qu'un ancien bras de la rivière des Outaouais suivait une chaîne de lacs, dont le plus grand est le lac Maskinongé qui divise la partie ouest de la limite de la propriété des LCR.

Topographie et géologie du substrat rocheux

Une carte topographique du substrat rocheux a été produite pour la ZES à l'aide de données stratigraphiques (figure 5.3.1-7). La topographie du substrat rocheux est dominée par la crête qui constitue la limite est du bassin du lac Perch et la cuvette ou vallée qui s'étend de la pointe nord-ouest de l'aire de gestion des déchets A vers le sud-est en direction du ruisseau Perch. La crête du substrat rocheux atteint l'altitude d'environ 192 mANM et redescend vers le nord-ouest et le sud-est jusqu'à 165 mANM, au chemin Plant, et à 155 mANM, au ruisseau Perch. La vallée de substrat rocheux comprend une partie ouest avec une pente irrégulière du nord au sud et une partie sud avec une pente irrégulière de l'est à l'ouest. Ces deux parties se rencontrent juste au nord de l'endroit où le cours d'eau principal se jette dans le lac Perch. Dans ce secteur, le substrat rocheux est à une altitude de 120 mANM. La partie nord-ouest du site de la ZES repose sur un éperon de la vallée de substrat rocheux à une altitude de 151 mANM. La crête qui constitue la limite ouest du bassin du lac Perch culmine à 175 mANM, à la limite de la carte de la figure 5.3.1-7.

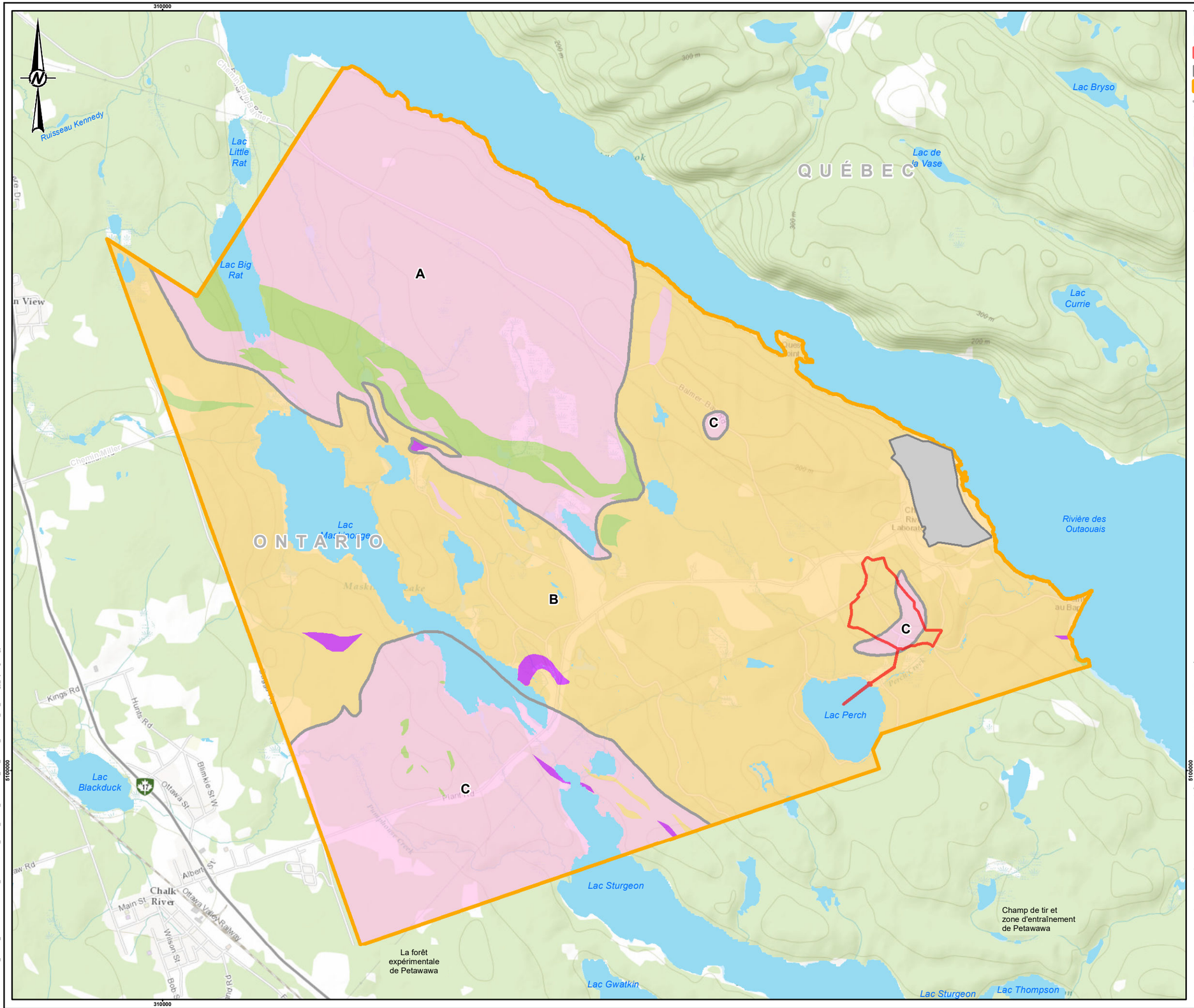
Le substrat rocheux dans le bassin du lac Perch et ses environs est principalement composé de gneiss monzonistes, monzonitiques et monzodioritiques quartzeux avec une certaine occurrence de gneiss granitiques-granodioritiques et leucodioritiques (LNC, 2016a). Comme cela est mentionné à la section 5.3.1.4.2.1, une digue de diabase australe néoprotéozoïque d'orientation générale est-ouest a été localisée dans la ZEL à proximité de la limite ouest de la ZES.

Deux principales zones de fracture ou de failles sont présentes sur le site des LCR, à savoir la faille Mattawa, qui se trouve sous la rivière des Outaouais et s'étend jusqu'à la limite nord-est de la propriété, et le linéament du lac Maskinongé, dans la zone sud-ouest de la propriété. Tel qu'indiqué à la section 5.3.1.4.2.1, une zone de fracture possible d'orientation générale ouest-nord-ouest - est-sud-est traverse la partie supérieure du bassin du lac Perch (Raven Beck, 1994, LNC, 2016a). Cette caractéristique (caractéristique 17), classée comme « possible » dans le modèle géologique 3D à l'échelle sous-régionale, est une caractéristique structurale

présumée. L'absence de preuve directe empêche de corréler cet alignement avec une discontinuité avérée dans la masse rocheuse. Les données sur les trous de forage propres au site de l'IGDPS fournies par AMEC (2017a,b) ne montrent pas la présence d'une zone de fracture majeure. De plus, l'orientation de la caractéristique 17, selon l'interprétation faite, est perpendiculaire au sens de l'écoulement des eaux souterraines et son étendue spatiale s'inscrit dans les limites de la ZES, ce qui restreint son potentiel de voie d'écoulement préférentiel des eaux souterraines.

Les études menées par AMEC (2017a, b) ont porté notamment sur la percée de 32 trous de forage jusqu'à des profondeurs allant jusqu'à 13,2 m sous la surface du substrat rocheux. Les diagraphies de forage incluses dans AMEC (2017a, b) indiquent que la partie supérieure de plusieurs mètres du substrat rocheux est généralement constituée d'un gneiss rose, à l'exception des trous W7, W8, BH2-1, BH2-6 et GH1-4, dans lesquels de la diorite a été enregistrée. Cette transition des types de roches dans la partie est de la ZES semble être conforme à la carte illustrée à la figure 5.3.1-3, à l'exception de la présence de gabbro dans le trou de forage BH2-1, dans le coin nord-ouest de la ZES.

Page intentionnellement laissée vierge.



LÉGENDE

- PLAN D'EAU
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET D'IGDPS)
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- SITE DES LCR
- ASSEMBLAGES LIGHOLOGIQUES

OROGÉNÈSE PRÉ-GRENVILLE

- GNEIS DIORITIQUES ET AMPHIBOLITIQUES
- GNEISS GRANITIQUES, GRANODIORITIQUES ET LEUCODIORITIQUES
- MÉTAGABBRO ET MÉTABASITE
- QUARTZ MONZONITIQUE, GNEISS MONZONITIQUE ET MONZODIORITIQUE

A, B, et C Assemblages Lithologiques au Site LCR

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

RÉFÉRENCE(S)

1. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
2. LIMITES DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGPDS FOURNIS PAR LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
3. GÉOLOGIIE DU SUBSTRAT ROCHEUX, LNC, 2016A, RAPPORT SUR LA MODÉLISATION DE LA GÉOSPHÈRE EN VUE D'UNE INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS EN FORMATION GÉOLOGIQUE - PHASE 1, 361101-10260-REPT-005, LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS.S.
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

GÉOLOGIE DU SUBSTRAT ROCHEUX RÉGIONAL

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

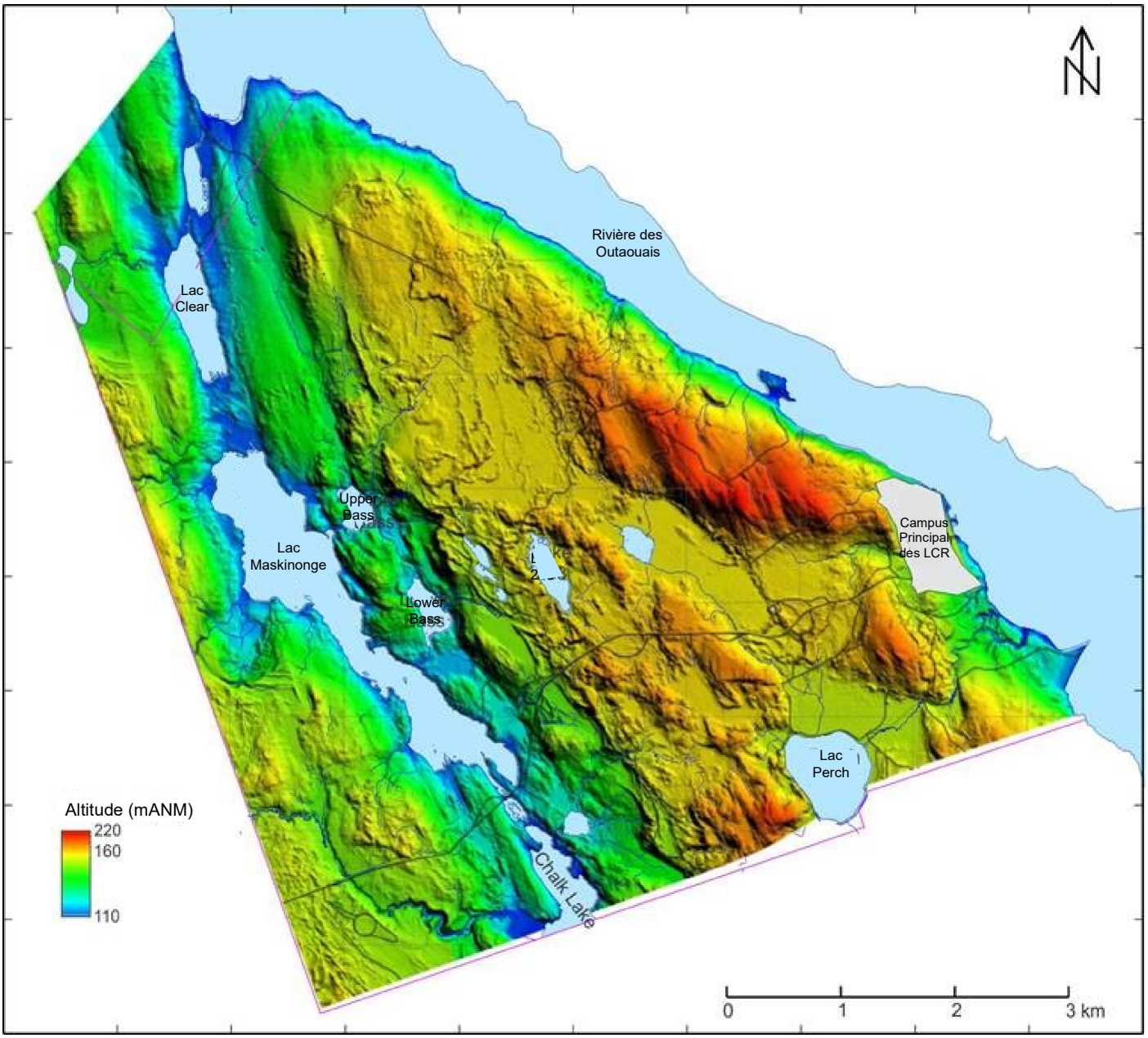
DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.1-3**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\00009_EIS_Section_5\Section_5.3_Geology_Hydrogeology\1547525-0009-CH-0002.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ: 25mm

Page intentionnellement laissée vierge.



RÉFÉRENCE(S)
1. TOPOGRAPHIE RÉGIONALE, SOURCE : LNC 2019

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
TOPOGRAPHIE RÉGIONALE

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

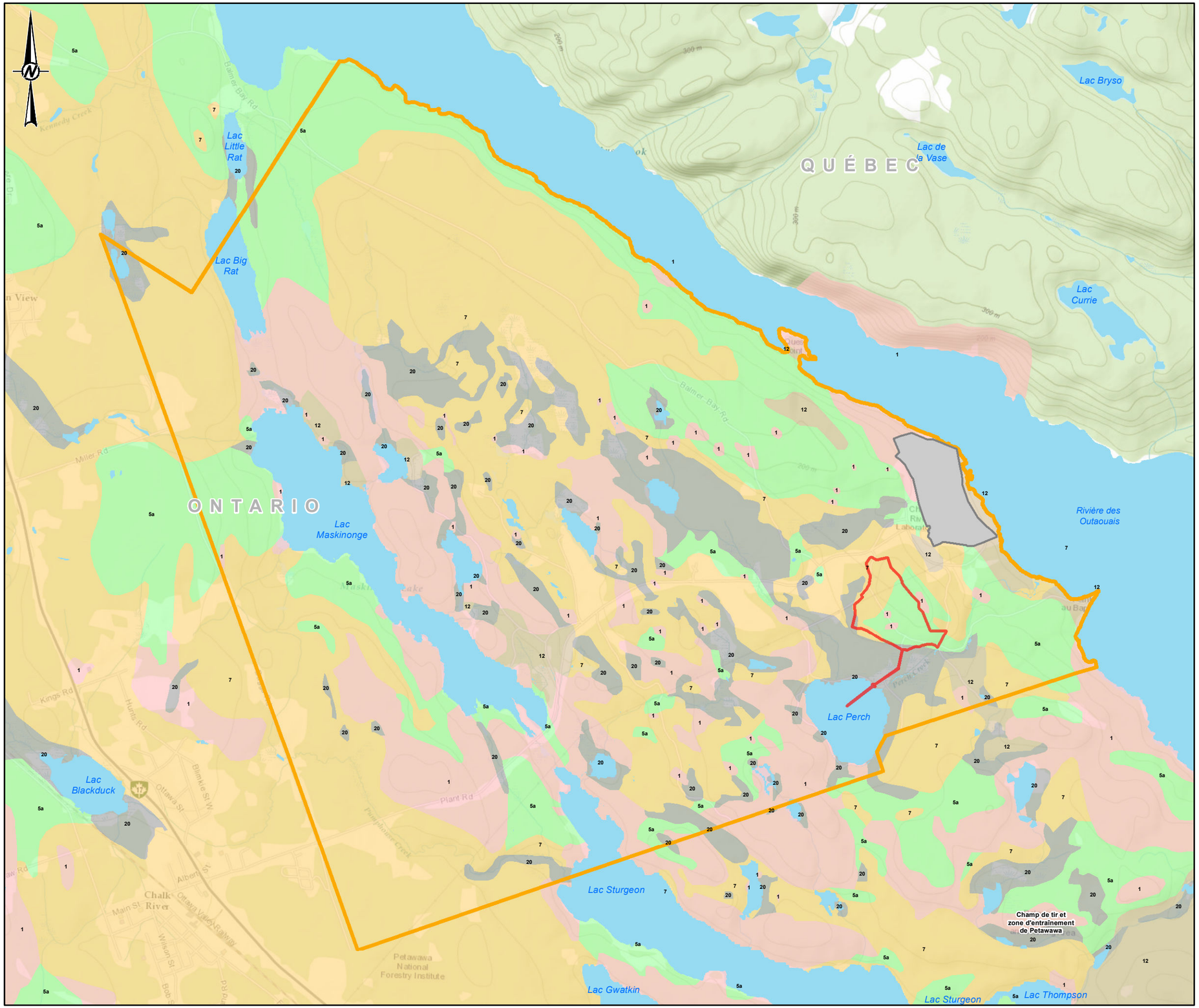
DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.1-4**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ:
25mm
0

S:\Clients\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0009 EIS Section 5\Section 5.3 Geology Hydrogeology\1547525-0009-CH-0012.mxd

Page intentionnellement laissée vierge.



LÉGENDE

- PLAN D'EAU
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE DU PROJET D'IGDPS
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- SITE DES LCR

GÉOLOGIE DE SURFACE RÉGIONALE

- 1 : SUBSTRAT ROCHEUX PRÉCAMBRIEN
- 5A : TILL GLACIAIRE
- 7: SABLE FLUVIAL ET ÉOLIEN
- 12 : DÉPÔTS DE SABLE ET DE GRAVIER
- 20 : DÉPÔTS ORGANIQUES

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

RÉFÉRENCE(S)

1. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
2. LIMITES DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGPDS FOURNIS PAR LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
3. GÉOLOGIE DE SURFACE DE L'ONTARIO OBTENUE AUPRÈS DE L'ENQUÊTE GÉOLOGIQUE DE L'ONTARIO (EGO) ET DU MINISTÈRE DES MINES ET DU DÉVELOPPEMENT DU NORD (MMDN), JUIN 2010
4. KING, K.J., ET R.W.D. KILLEY. 1994. REVUE DE L'ÉTUDE DE LA GÉOLOGIE DU QUARTERNAIRE SUR LES TERRAINS DES LABORATOIRES D'AECL À CHALK RIVER. STF TECH. BIB. NO 345, GROUPE DE TRAVAIL SUR LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS DE FAIBLE INTENSITÉ.
5. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

GÉOLOGIE DE SURFACE RÉGIONALE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

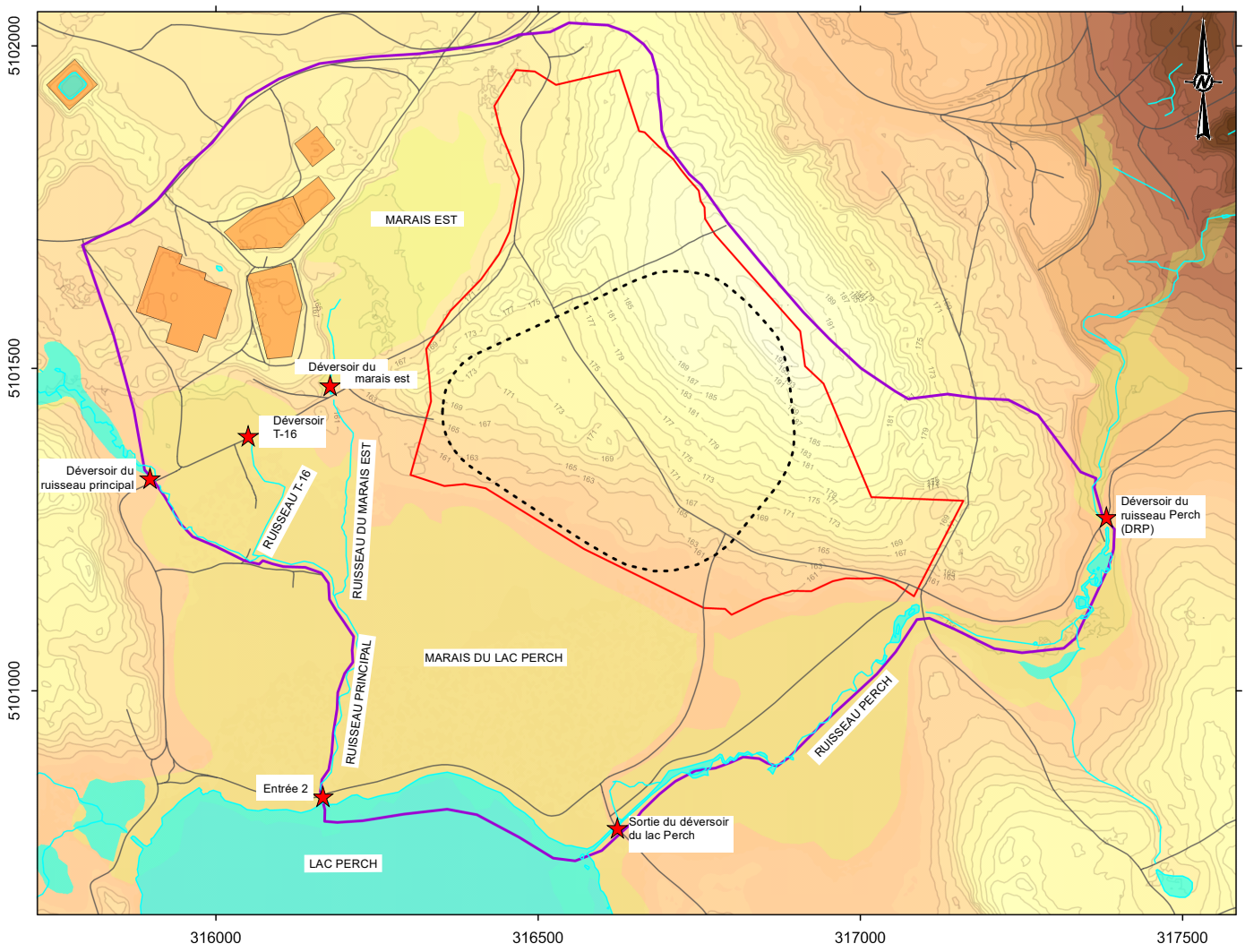
DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.1-5**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE: 25mm

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.3_Geology_Hydrogeology\1547525-0009-GH-0003.mxd

Page intentionnellement laissée vierge.



Topographie (mANM)

199
195
191
187
183
179
175
171
167
163
159
155
151
147
143
139
135
131
127
123
119
115

LÉGENDE

- Limite du modèle des eaux souterraines
- Chemins
- Emplacement du MCA
- Zone d'étude du site (site du projet de l'IGDPS)
- Ruisseau
- Plan d'eau
- Zone humide
- Zone de gestion des déchets
- Emplacement des déversoirs

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
TOPOGRAPHIE ET DRAINAGE DU SITE DU PROJET D'IGDPS

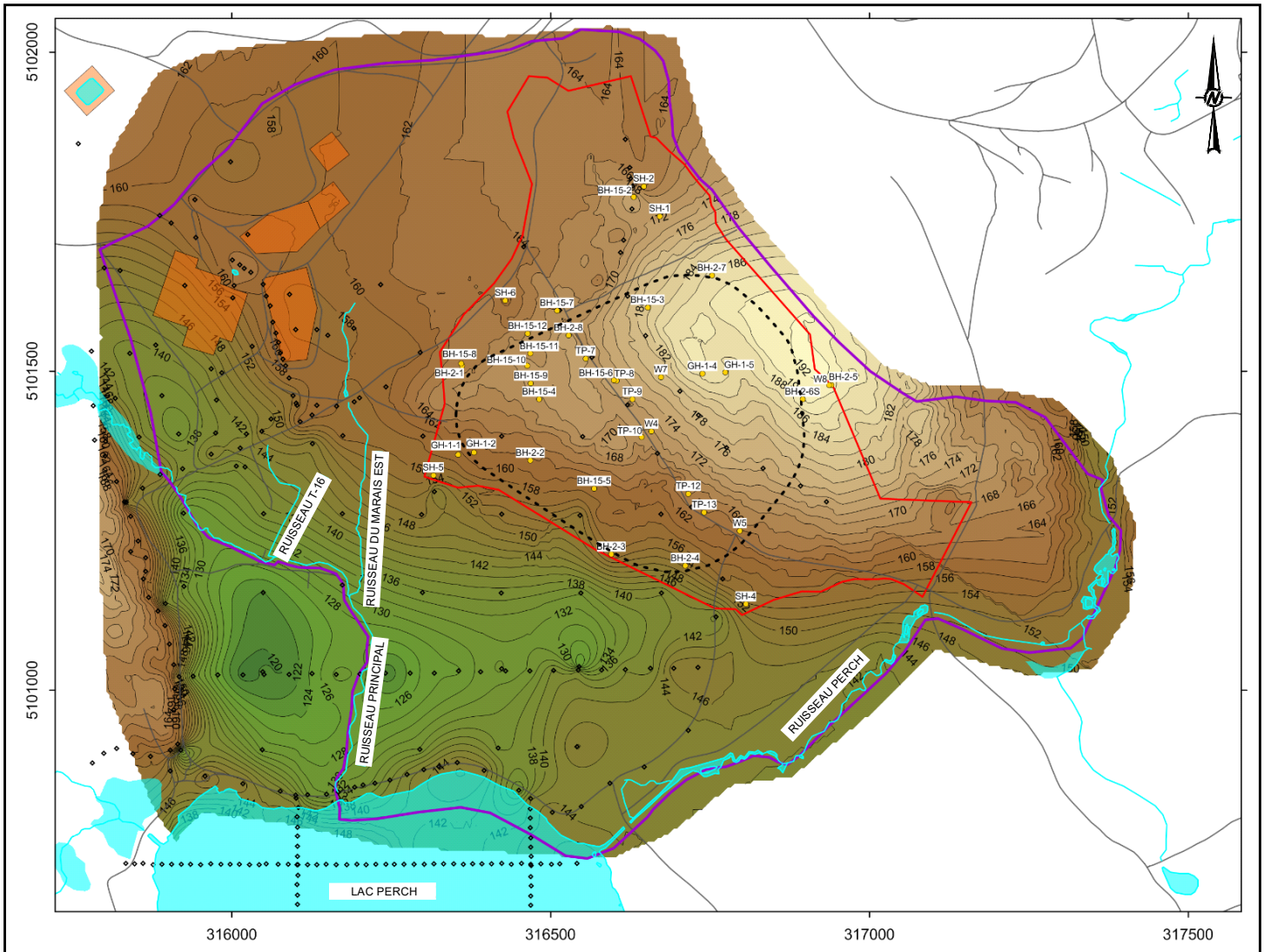
CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.1-6**

RÉFÉRENCE(S)
1. SOUS-BASSINS DU LAC PERCH DE E. ROBERTSON & P.J. BARRY (1985). BALANCES AQUATIQUES ET ÉNERGÉTIQUE DU LAC PERCH (1969-1980), ATMOSPHERE-OCEAN, 23:3, 238-253, DOI : 10.1080/07055900, 1985.96492270)

S:\Client\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EISv40 PROJ\0009 EIS Section 5\Section 5.3 Geology Hydrogeology\1547525-0009b-CH-0004.mxd
SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE:
25mm
0



Topographie
du substrat rocheux
(mANM)

195
190
185
180
175
170
165
160
155
150
145
140
135
130
125
120
115
110
105

LÉGENDE

- Limite du modèle des eaux souterraines
- Emplacement du MCA
- Chemins
- Zone d'étude du site (site du projet de l'IGDPS)
- Ruisseau
- Plan d'eau
- Zone de gestion des déchets
- Point des données des surfaces géologiques
- Point de données du projet d'IGDPS
- Lignes de contours d'altitude (mANM)

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
TOPOGRAPHIE DU SUBSTRAT ROCHEUX DU SITE D'IGDPS

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.1-7**

RÉFÉRENCE(S)
1. SOUS-BASSINS DU LAC PERCH DE E. ROBERTSON & P.J. BARRY (1985). BALANCES AQUATIQUES ET ÉNERGÉTIQUE DU LAC PERCH (1969-1980), ATMOSPHERE-OCEAN, 23:3, 238-253, DOI : 10.1080/07055900, 1985.96492270)

S:\Client\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0000 EIS Section 5.3 Geology Hydrogeology\1547525-0009b-CH-0005.mxd
SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE:
25mm
0

Géologie des morts-terrains

La géologie des morts-terrains de la ZES consiste principalement en sable fin qui repose localement sur du till glaciaire. Il semblerait que le sable provient du remaniement éolien du sable et du limon fluviaux précurseurs déposés dans la période du Pléistocène supérieur à l'Holocène inférieur lors d'une phase précoce de la rivière des Outaouais. Les dépôts glaciaires et postglaciaires meubles dans le bassin du lac Perch (qui comprend la ZEL et la ZES) ont été subdivisés en six unités principales :

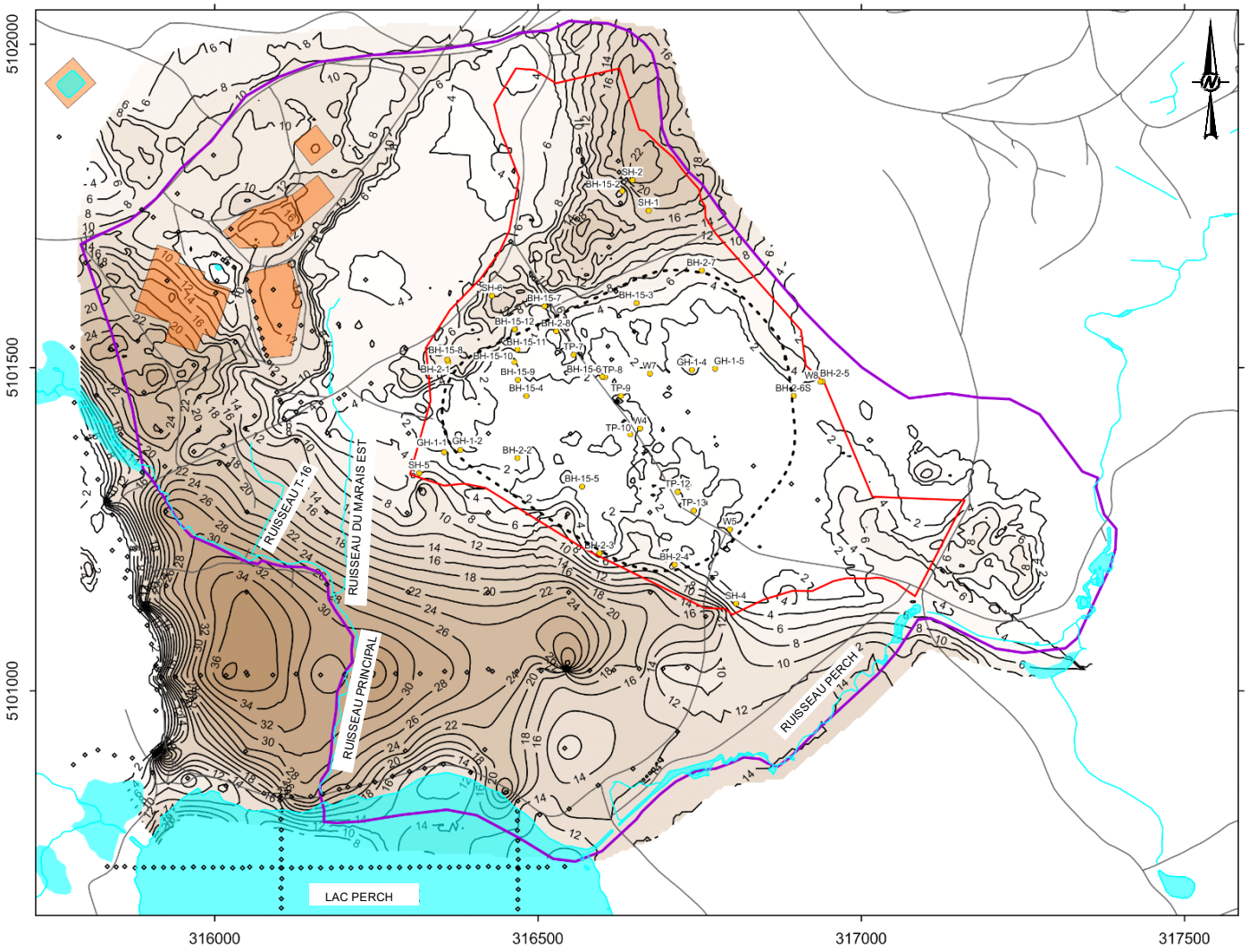
- unité de till glaciaire;
- unité basale de sable et de gravier;
- unité de limon argileux;
- unité médiane de sable;
- unité interstratifiée de sable et de limon; et
- unité supérieure de sable.

Des gisements organiques plus récents sont également présents dans le bassin du lac Perch, mais ils ne sont pas considérés comme des unités hydrostratigraphiques importantes (c.-à-d. des formations géologiques ayant des caractéristiques hydrologiques semblables concernant l'écoulement des eaux souterraines). L'épaisseur totale des dépôts meubles est illustrée au moyen d'une carte d'isopaques à la figure 5.3.1-8. L'épaisseur des sédiments meubles est généralement la plus faible sur la crête est du substrat rocheux (à proximité du site de la ZES). L'épaisseur de ces sédiments augmente à l'ouest. Elle est la plus importante dans la vallée de substrat rocheux où elle atteint plus de 36 m dans la dépression du substrat rocheux. Dans la zone de la ZES, les dépôts meubles sont localement plus épais dans la zone au nord et à l'est, atteignant plus de 26 m d'épaisseur au front nord de la crête du substrat rocheux (figure 5.3.1-8). Ailleurs sur la propriété des LCR, l'épaisseur de morts-terrains varie de 0 m (c'est- à-dire aucun mort-terrain) à plus de 25 m et elle est la plus importante dans les dépressions topographiques (Raven Beck, 1994). La géologie sédimentaire dans le bassin du lac Perch est illustrée en coupe transversale à la figure 5.3.1-9. La diagraphie des morts-terrains dans les trous de forage de 2016 et de 2017 n'a pas été suffisante pour délimiter les unités géologiques susmentionnées. Par conséquent, l'interpolation des surfaces des morts-terrains dans la zone du MCA était fondée sur l'hypothèse que l'épaisseur du till glaciaire était d'au moins 1 m, le reste des morts-terrains étant composé d'une unité de sable supérieure.

Till glaciaire

L'épaisseur de l'unité de till glaciaire dans la ZES est illustrée par une isopaque dans la figure 5.3.1-10. Le till glaciaire couvre une grande partie de la surface du substrat rocheux et il est le plus épais dans les dépressions du substrat rocheux. Le till glaciaire s'amincit à l'est vers la crête du substrat rocheux. Lorsque le till glaciaire est présent, son épaisseur est généralement de moins de 12 m, mais elle augmente jusqu'à 15 m dans la vallée de substrat rocheux et à 20 m dans la zone située au nord de la crête est du substrat rocheux. Le till glaciaire est localement plus épais le long d'une ligne qui s'étend de la bordure nord de la crête est du substrat rocheux au sud du marécage est et se termine à environ 250 m au nord-est de l'endroit où le cours d'eau de l'est rencontre le cours d'eau principal. Dans cette région, le till glaciaire a une épaisseur de 3 à 8 m. Dans la partie sud de la ZES (là où le substrat rocheux est proche de la surface du sol), le till a généralement moins de 1 m d'épaisseur.

Le till glaciaire dans le bassin du lac Perch est constitué de rochers, de galets et de gravier grossièrement triés dans une matrice de sable limoneux à limon sableux (Golder, 2016), sans stratification visible (CNL, 2016b). Les analyses granulométriques indiquent une faible teneur en limon (moins de 10 %) et une teneur en argile négligeable (CNL, 2016b).



Épaisseur du mort-terrai (m)

40 38 36 34 32 30 28 26 24 22 20 18 16 14 12 10 8 6 4 2 0

LÉGENDE

- Limite du modèle des eaux souterraines
- Emplacement du MCA
- Chemins
- Zone d'étude du site (site du projet de l'IGDPS)
- Ruisseau
- Plan d'eau
- Zone de gestion des déchets
- Point des données des surfaces géologiques
- Point de données du projet d'IGDPS
- Lignes de contours d'altitude (mANM)

RÉFÉRENCE(S)

SOUS-BASSINS DU LAC PERCH DE E. ROBERTSON & P.J. BARRY (1985). BALANCES AQUATIQUES ET ÉNERGÉTIQUE DU LAC PERCH (1969-1980), ATMOSPHERE-OCEAN, 23:3, 238-253, DOI : 10.1080/07055900, 1985.96492270)

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
CARTE ISOPACHES – SUPERFICIE ET ÉPAISSEUR DES DÉPÔTS NON CONSOLIDÉS AU SITE DU PROJET D'IGDPS

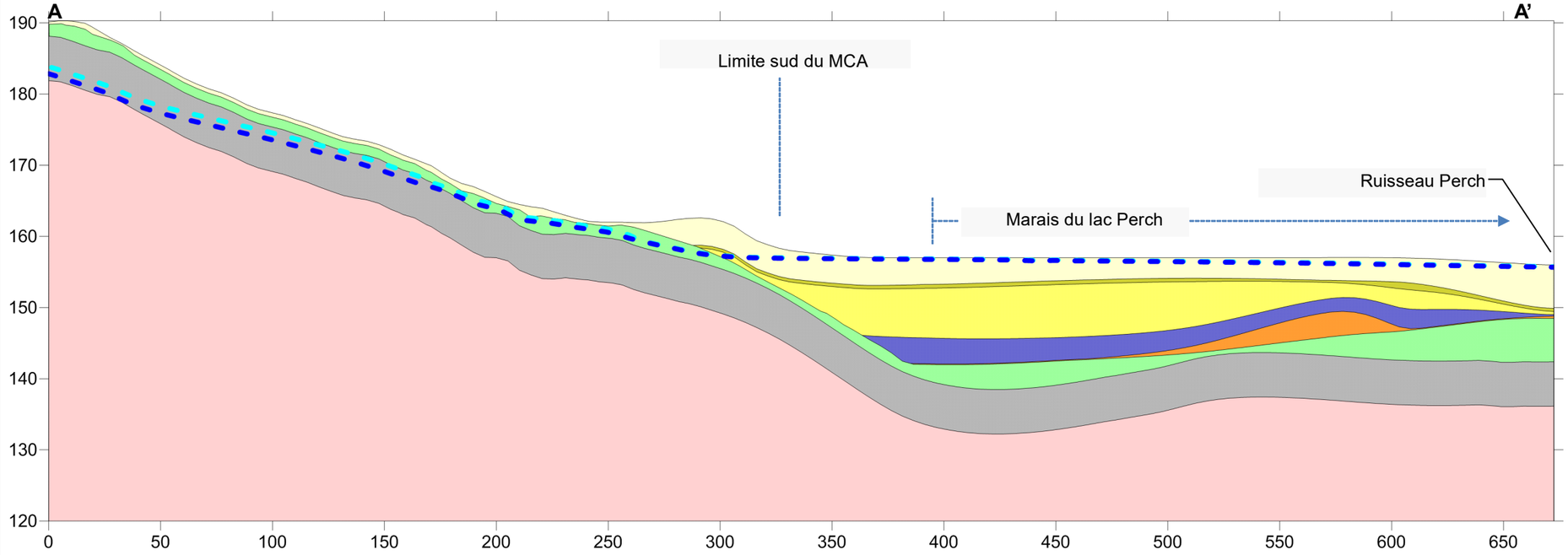
CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

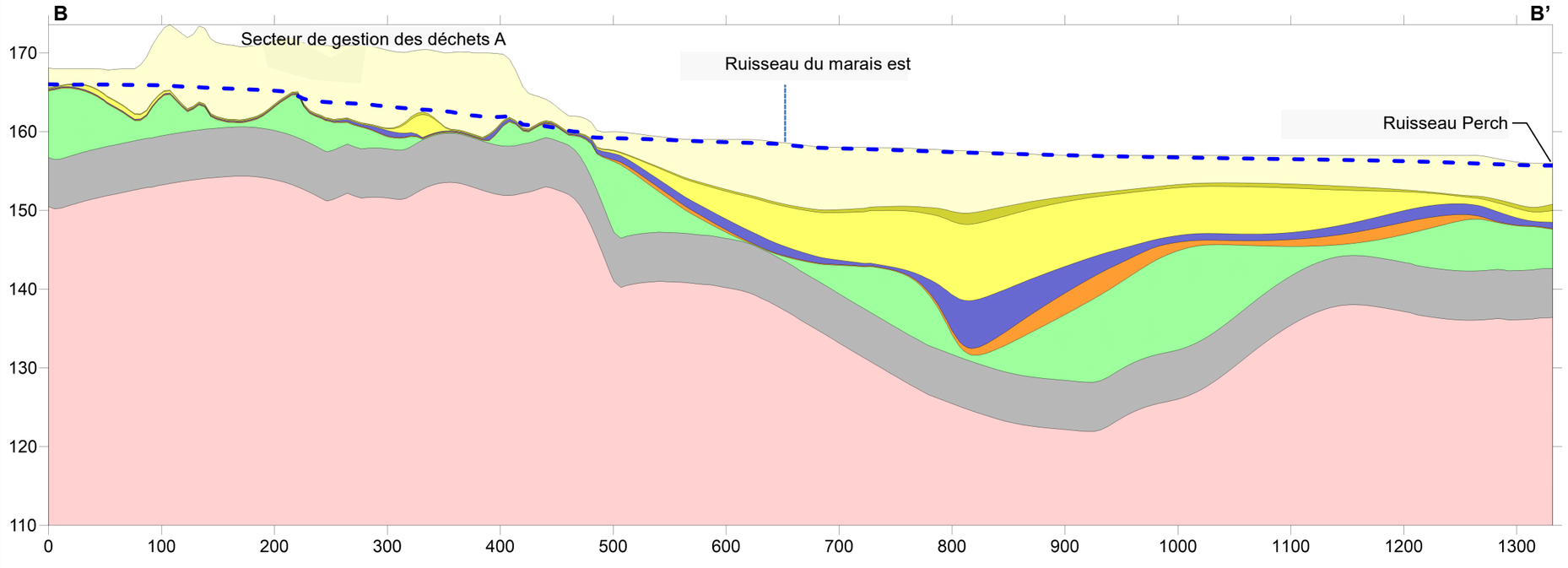
DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.1-8**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE:
25mm
0

S:\Clients\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EISV4 PROJ\0000 EIS Section 5\Section 5.3 Geology Hydrogeology\1547525-0009-CH-0006.mxd

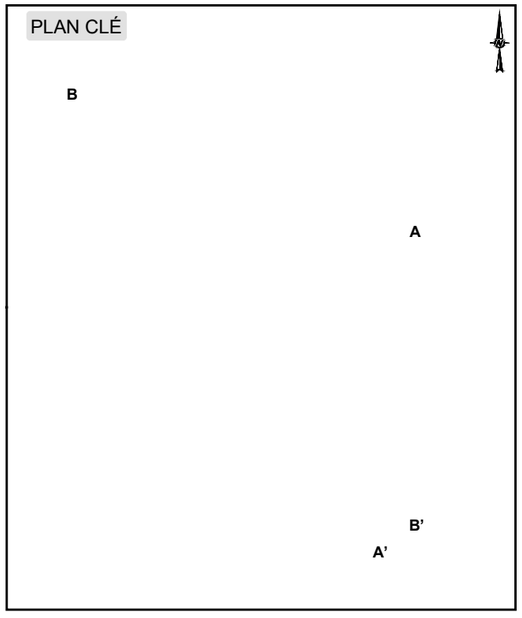




LÉGENDE

- Tableau des niveaux piézométriques simulés (conditions moyennes)
- Tableau des niveaux piézométriques simulés (conditions saisonnières très humides), pour la section A seulement
- Couche de sable supérieure
- Unité interstratifiée de sable et de limon
- Couche de sable médiane
- Silt argileux
- Sable basal
- Till
- Substrat rocheux (6 m supérieurs)
- Substrat rocheux (profondeur > 6 m)

PLAN CLÉ



NOTE(S)
EXAGGERATION VERTICALE DE 3.0.

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
VUES TRANSVERSALES HYDROSTRATIGRAPHIQUES AVEC SIMULATION DU NIVEAU PIÉZOMÉTRIQUE DE L'AQUIFÈRE

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.1-9**

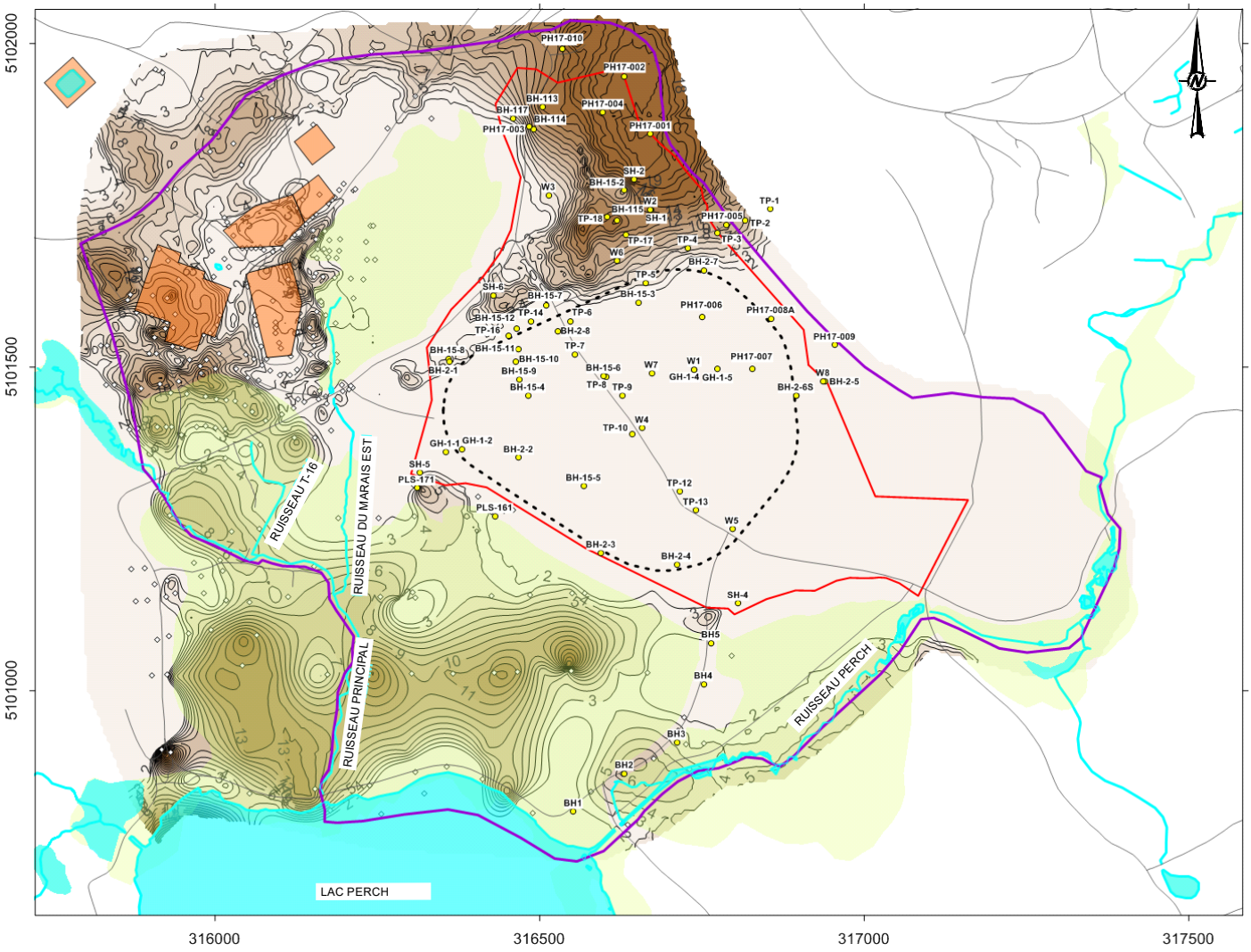
S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDP\99_PRO\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.3_Geology_Hydrogeology\1547525-0009-CH-0008.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUE, LA TAILLE FICHE A ETE MODIFIE.

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge.



Épaisseur du till (m)

22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
0

LÉGENDE

- Limite du modèle des eaux souterraines
- Chemins
- Emplacement du MCA
- Zone d'étude du site (site du projet de l'IGDPS)
- Ruisseau
- Plan d'eau
- Zone de gestion des déchets A
- Point de données des surfaces géologiques
- Point de données des surfaces géologiques (zone de l'IGDPS)

REFERENCE(S)
1. SOUS-BASSINS DU LAC PERCH DE E. ROBERTSON & P.J. BARRY (1985). BALANCES AQUATIQUES ET ÉNERGÉTIQUE DU LAC PERCH (1969-1980), ATMOSPHERE-OCEAN, 23:3, 238-253, DOI : 10.1080/07055900, 1985.96492270)

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
CARTE D'ISOPACHES - SUPERFICIE ET ÉPAISSEUR DU TILL GLACIAIRE AU SITE DU PROJET D'IGDPS

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.1-10**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ: 25mm 0

S:\Client\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EISv40 PROJ\0000 EIS Section 5\Section 5.3 Geology Hydrogeology\1547525-0009-CH-0009.mxd

Unité basale de sable et de gravier

Une unité basale de sable et de gravier recouvre le till glaciaire dans une zone limitée de la partie ouest du bassin du lac Perch. La figure 5.3.1-11 illustre la superficie et l'épaisseur de cette unité avec une carte d'isopaques. L'épaisseur de cette unité varie de 3,5 à 5,5 m dans la vallée de substrat rocheux au nord du lac Perch et du ruisseau Perch. Sa présence, d'une épaisseur variant de 1 à 4 m, a également été observée sous l'aire de gestion des déchets A et sous le marécage sud. Cette unité est absente dans la ZES.

Unité de limon argileux

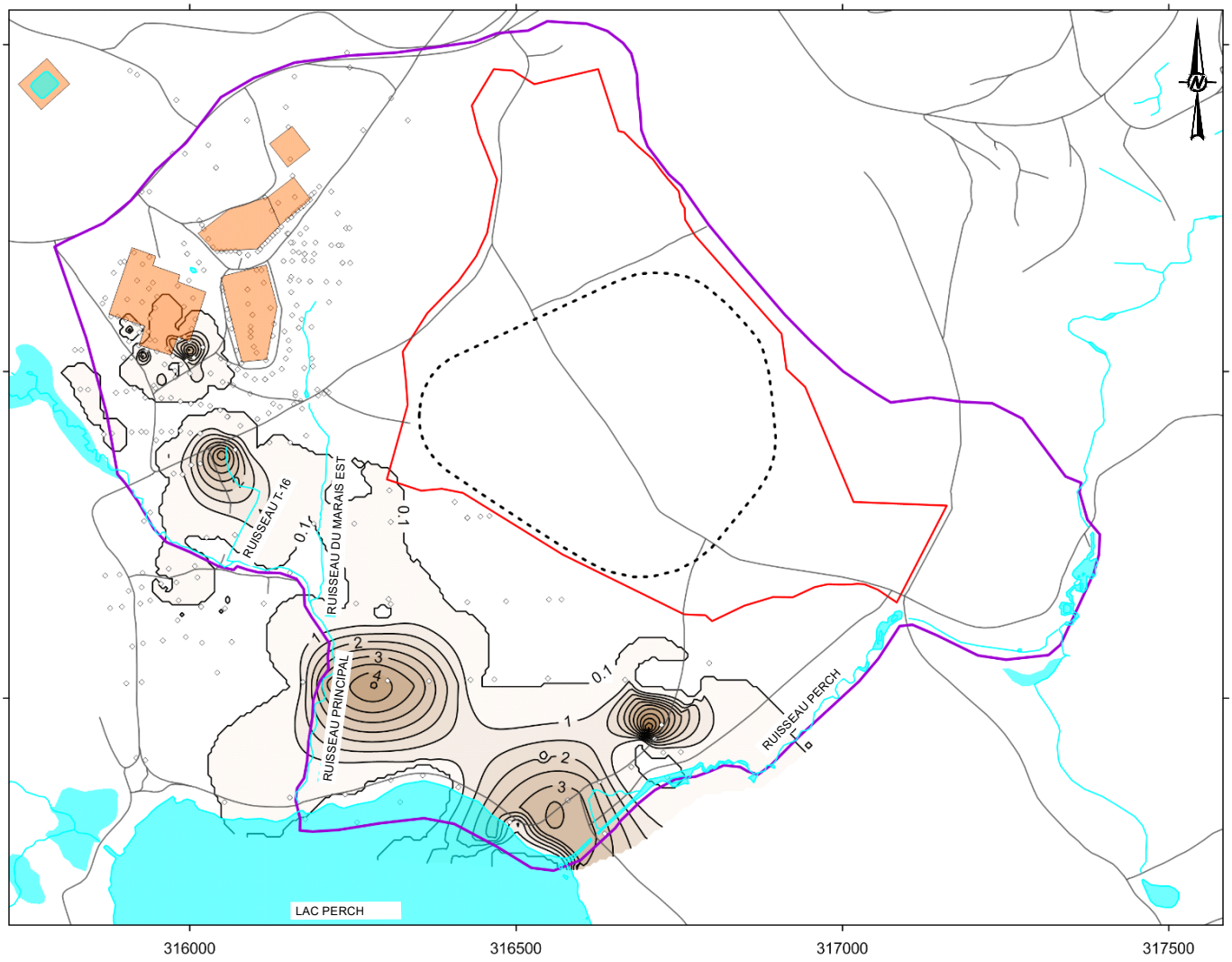
La figure 5.3.1-12 illustre la superficie et l'épaisseur de l'unité de limon argileux avec une carte d'isopaques. Le limon argileux est généralement présent dans la partie sud-ouest du bassin du lac Perch, où il y a des dépressions dans les surfaces du till et du substrat rocheux. Lorsque le limon argileux est présent, son épaisseur est généralement inférieure à 2 m, mais elle est supérieure à 5 m dans la dépression du substrat rocheux à environ 200 m au nord du lac Perch. Au nord de la ZES, l'épaisseur de l'unité de limon argileux varie de 0,5 à 1,5 m et elle est la plus épaisse à l'est le long de la route Mattawa Est. Le limon argileux dans le bassin du lac Perch est d'origine fluviale et il consiste en une structure laminée de fractions plus grossières à plus fines. La teneur en argile de cette unité, comme l'a déterminé l'analyse granulométrique, est inférieure à 20 % en poids (CNL, 2016b).

Couche de sable médiane

L'étendue et l'épaisseur de l'unité médiane de sable sont illustrées au moyen d'une carte d'isopaques à la figure 5.3.1-13. Tout comme les autres unités sédimentaires, l'unité de sable médiane est la plus épaisse dans les dépressions du substrat rocheux. Cette unité remplit généralement la vallée de substrat rocheux et son épaisseur varie de 2 m à 9 m dans cette zone. L'unité de sable médiane est également présente dans la partie sud du puits de cuve 2 (jusqu'à 4 m d'épaisseur) et sur les flancs nord et sud de la crête est du substrat rocheux qui délimite le bassin du lac Perch (jusqu'à 3 m d'épaisseur au sud et 2 m d'épaisseur au nord). L'unité de sable médiane a été classifiée comme unité de sable fin moyennement bien trié selon les résultats des analyses granulométriques.

Unité interstratifiée de sable et de limon

L'étendue et l'épaisseur de l'unité interstratifiée de sable et de limon sont illustrées au moyen d'une carte d'isopaques à la figure 5.3.1-14. Lorsque cette unité est présente, son épaisseur est généralement inférieure à 0,4 m, mais elle peut atteindre des épaisseurs jusqu'à 2 m localement (c'est-à-dire près du point de rejet du lac Perch dans le ruisseau Perch et au sud et à l'ouest de l'aire de gestion des déchets A). Cette unité a été observée dans la partie nord de la ZES avec des épaisseurs de moins de 0,4 m. L'unité interstratifiée de sable et de limon est constituée de couches alternées de sable fin à très fin et de limons sableux. Les couches individuelles sont de l'ordre de plusieurs centimètres (CNL, 2016b).



Épaisseur de sable basal (m)

6.5
6
5.5
5
4.5
4
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.1
0

LÉGENDE

- Limite du modèle des eaux souterraines
- Emplacement du MCA
- Chemins
- Zone d'étude du site (site du projet de l'IGDPS)
- Ruisseau
- Plan d'eau
- Zone de gestion des déchets
- Point de données des surfaces géologiques
- Courbes de niveau d'épaisseur (m)

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
CARTE D'ISOPACHES – SUPERFICIE ET ÉPAISSEUR DE L'UNITÉ DE SABLE BASAL ET DE GRAVIER AU SITE DU

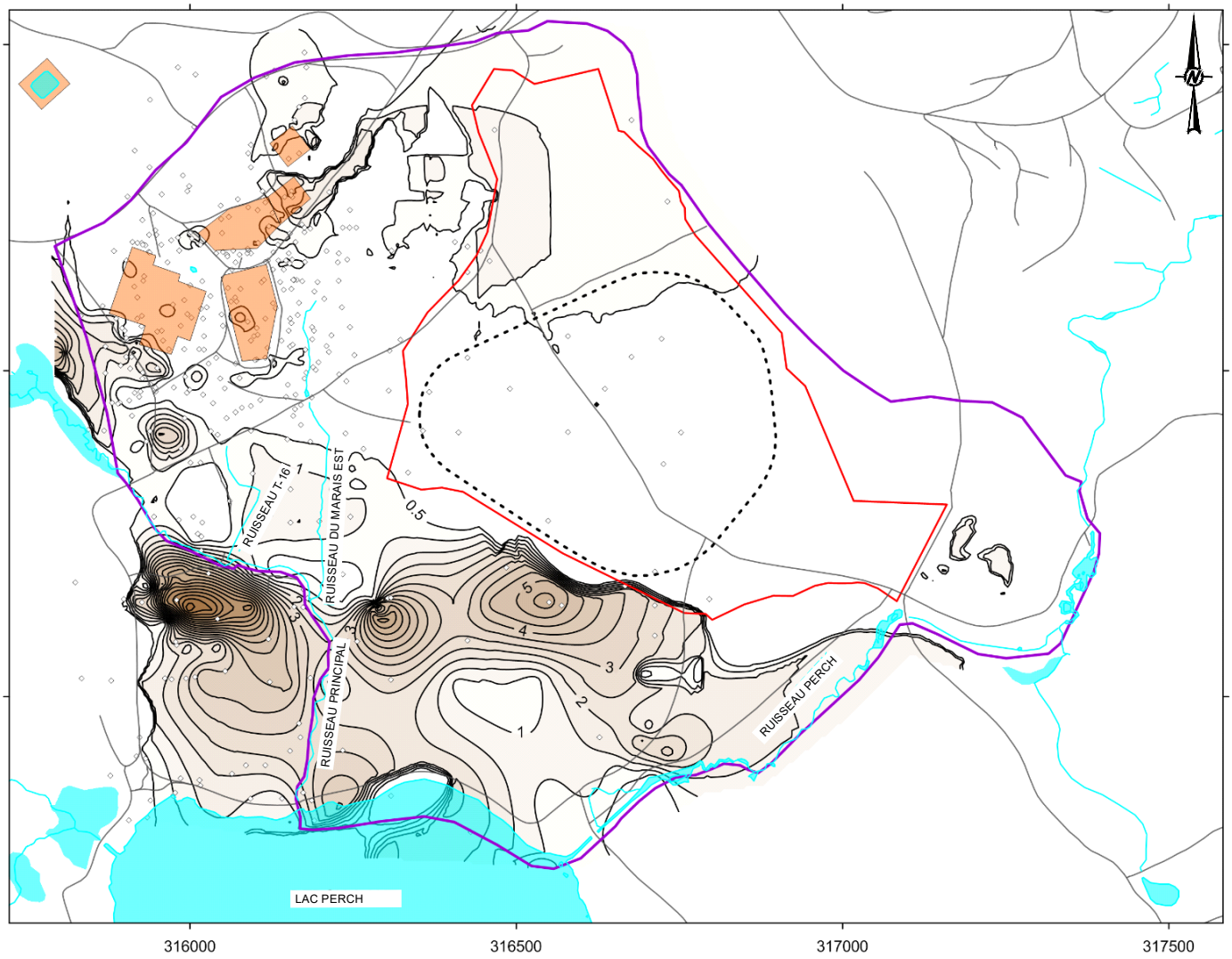
CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.1-11**

RÉFÉRENCE(S)
1. SOUS-BASSINS DU LAC PERCH DE E. ROBERTSON & P.J. BARRY (1985). BALANCES AQUATIQUES ET ÉNERGÉTIQUE DU LAC PERCH (1969-1980), ATMOSPHERE-OCEAN, 23:3, 238-253, DOI : 10.1080/07055900, 1985.96492270)

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE:
25mm
0
S:\Client\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0000 EIS Section 5.3 Geology Hydrogeology\1547525-0009b-CH-0009.mxd



Épaisseur de limon argileux (m)

10.5
10
9.5
9
8.5
8
7.5
7
6.5
6
5.5
5
4.5
4
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0

LÉGENDE

- Limite du modèle des eaux souterraines
- Emplacement du MCA
- Chemins
- Zone d'étude du site (site du projet de l'IGDPS)
- Ruisseau
- Plan d'eau
- Zone de gestion des déchets
- Point de données des surfaces géologiques
- Courbes de niveau d'épaisseur (m)

RÉFÉRENCE(S)

1. SOUS-BASSINS DU LAC PERCH DE E. ROBERTSON & P.J. BARRY (1985). BALANCES AQUATIQUES ET ÉNERGÉTIQUE DU LAC PERCH (1969-1980), ATMOSPHERE-OCEAN, 23:3, 238-253, DOI : 10.1080/07055900, 1985.96492270)

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
CARTE D'ISOPACHES – SUPERFICIE ET ÉPAISSEUR DE L'UNITÉ DE LIMON ARGILEUX AU SITE DU PROJET DE L'IGDPS

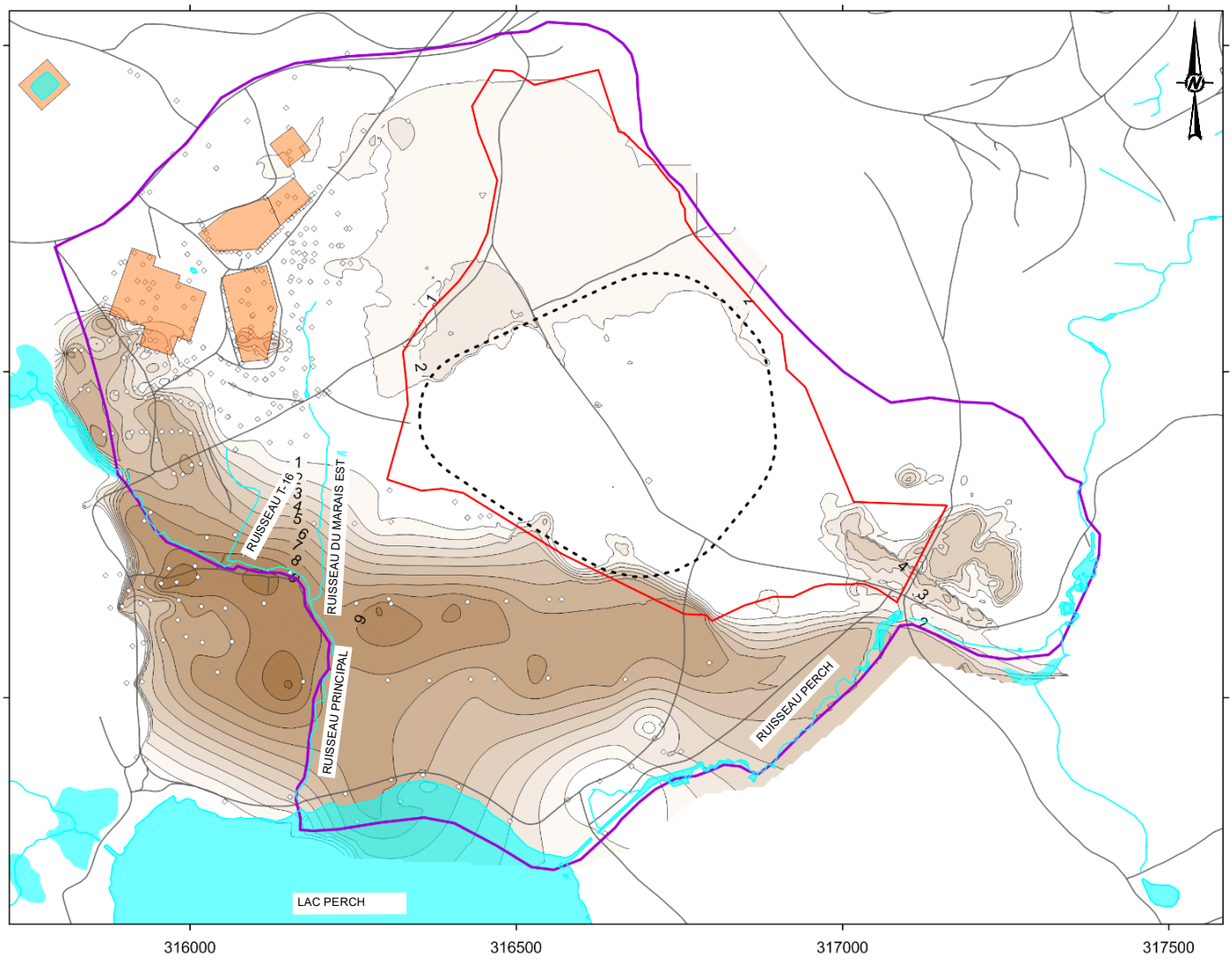
CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

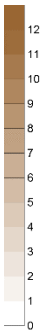
PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.1-12**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE:
25mm
0

S:\Client\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0000 EIS Section 5.3 Geology Hydrogeology\1547525-0009b-CH-0010.mxd



Épaisseur de sable intermédiaire (m)



LÉGENDE

- Limite du modèle
- Emplacement du MCA
- Chemins
- Zone d'étude du site (site du projet de l'IGDPS)
- Ruisseau
- Plan d'eau
- Zone de gestion des déchets
- Point de données des surfaces géologiques
- Courbes de niveau d'épaisseur (m)

RÉFÉRENCE(S)

1. SOUS-BASSINS DU LAC PERCH DE E. ROBERTSON & P.J. BARRY (1985). BALANCES AQUATIQUES ET ÉNERGÉTIQUE DU LAC PERCH (1969-1980), ATMOSPHERE-OCEAN, 23:3, 238-253, DOI : 10.1080/07055900, 1985.96492270)

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
CARTE D'ISOPACHES DU SITE DU PROJET D'IGDPS - ÉTENDUE ET ÉPAISSEUR DE L'UNITÉ DE SABLE

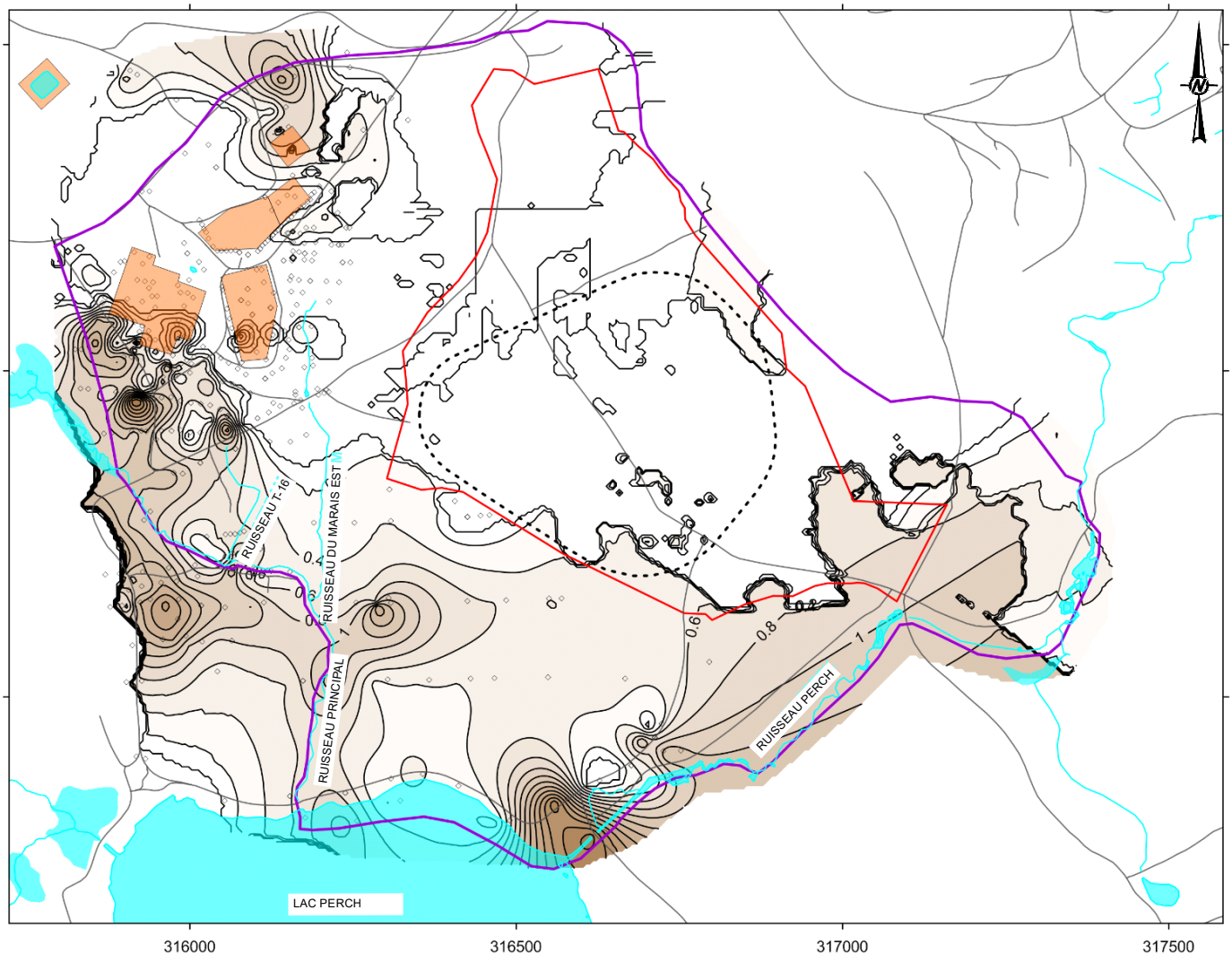
CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

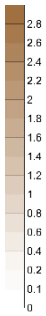
PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.1-13**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHIER A ÉTÉ MODIFIÉ: 25mm 0

S:\Clients\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0000 EIS Section 5.3 Geology Hydrogeology\1547525-0009b-CH-0011.mxd



Épaisseur de l'unité interstratifiée de limon et de sable (m)



LÉGENDE

- Limite du modèle
- Emplacement du MCA
- Chemins
- Zone d'étude du site (site du projet de l'IGDPS)
- Ruisseau
- Plan d'eau
- Zone de gestion des déchets
- Point de données des surfaces géologiques
- Courbes de niveau d'épaisseur (m)

RÉFÉRENCE(S)
1. SOUS-BASSINS DU LAC PERCH DE E. ROBERTSON & P.J. BARRY (1985). BALANCES AQUATIQUES ET ÉNERGÉTIQUE DU LAC PERCH (1969-1980), ATMOSPHERE-OCEAN, 23:3, 238-253, DOI : 10.1080/07055900, 1985.96492270)

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
CARTE D'ISOPACHES DU SITE DU PROJET D'IGDPS - ÉTENDUE ET ÉPAISSEUR DE L'UNITÉ INTERSTRATIFIÉE DE LIMON ET DE SABLE

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.1-14**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHIER A ÉTÉ MODIFIÉ: 25mm 0

S:\Clients\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0000 EIS Section 5.3 Geology Hydrogeology\1547525-0009b-CH-0012.mxd

Unité supérieure de sable

L'unité supérieure de sable est l'unité de sable la plus élevée dans le bassin du lac Perch. La base de l'unité supérieure de sable est délimitée par le sommet de l'unité interstratifiée de sable et de limon ou par un contact supposé avec l'unité de sable médiane. L'épaisseur de l'unité supérieure de sable est illustrée au moyen d'une carte d'isopaques à la figure 5.3.1-15. Cette unité est la plus épaisse à l'endroit où la vallée de substrat rocheux est contiguë à la crête du substrat rocheux qui constitue la limite ouest du bassin du lac Perch. Dans cette zone, l'unité peut avoir jusqu'à 13 m d'épaisseur. L'unité de sable supérieure est également plus épaisse localement dans une zone s'étendant depuis le chemin Plant, vers le sud, en passant par le puits de cuve 1 et le puits de cuve 2, puis vers l'ouest jusqu'à la partie sud de l'aire de gestion des déchets A. Dans cette zone, l'unité atteint des épaisseurs allant jusqu'à 10 m. L'unité de sable supérieure est présente dans la ZES a une épaisseur relativement uniforme d'environ 1 m. Il existe une zone localisée au sud-ouest immédiat de la ZES où l'épaisseur de la couche de sable supérieure augmente jusqu'à environ 5 m. Comparativement à la couche de sable médiane, la couche de sable supérieure est légèrement plus grossière et mieux triée (CNL, 2016b).

Sols superficiels

La ZEL est située dans l'écodistrict Brent, dans l'écorégion de la baie Georgienne de l'écozone du bouclier ontarien. Les écodistricts sont des subdivisions de la région basées sur le relief, la géologie, la géomorphologie et le matériau d'origine du substrat (Crins et. al., 2009). Une couche de litière de feuilles et de limon organique (couche arable) de 50 à 230 mm d'épaisseur a été trouvée à la surface du sol (Golder 2016). Ce matériau était généralement un mélange de composants organiques et minéraux du sol. Aucun sol purement organique n'a été observé pendant les études géotechniques de 2016 (Golder, 2016).

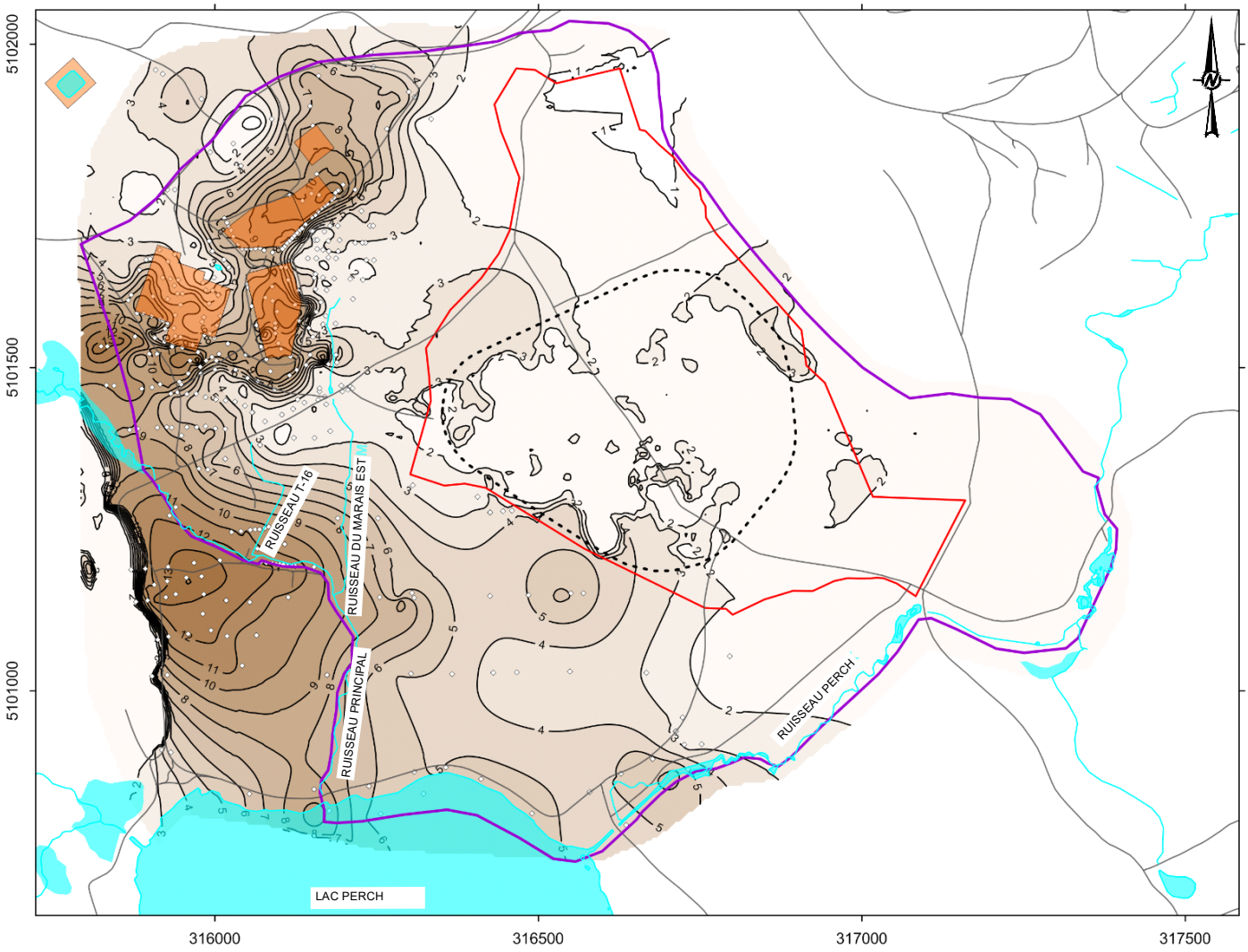
Les substrats du sol sont généralement constitués de sols sablonneux bien drainés dans la ZEL. Les matériaux d'origine à grains grossiers proviennent des roches granitiques et gneissiques acides du bouclier précambrien. Ils ont donc contribué au développement des sols podzoliques humo-ferriques et, dans une moindre mesure, aux brunisols mélaniques (Gillespie et al., 1964). On trouve des tourbes organiques et des gleysols dans les sites mal drainés et les dépressions (Crins et al., 2009). Les substrats dominants du sol dans la ZEL constituent une mince couche de sol organique/gleysolique qui recouvre des sols sablonneux bien drainés (tableau 5.3.1-3 et figure 5.3.1-16).

Tableau 5.3.1-3 : Ordre de sols dominants dans la zone d'étude locale

Substrat dominant du sol	Zone (ha)	Proportion (%)
Grains grossiers	54	31
Organique/gleysolique	61	34
Eau	41	23
Perturbé antérieurement	21	12
Total	**177**	**100**

Source : Gendron Resource Surveys Ltd., 1987; Ministère des Richesses naturelles et des Forêts (MRNF), 2016.

Note : Les chiffres sont arrondis aux fins de la présentation. Par conséquent, il peut sembler que les totaux ne correspondent pas à la somme des valeurs individuelles.



Épaisseur de la couche de sable supérieure (m)

14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

LÉGENDE

- Limite du modèle
- Emplacement du MCA
- Chemins
- Zone d'étude du site (site du projet de l'IGDPS)
- Ruisseau
- Plan d'eau
- Zone de gestion des déchets
- Point de données des surfaces géologiques
- Courbes de niveau d'épaisseur (m)

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
CARTE D'ISOPACHES DU SITE DU PROJET D'IGDPS - ÉTENDUE ET ÉPAISSEUR DE L'UNITÉ DE SABLE SUPÉRIEURE

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.1-15**

RÉFÉRENCE(S)
1. SOUS-BASSINS DU LAC PERCH DE E. ROBERTSON & P.J. BARRY (1985). BALANCES AQUATIQUES ET ÉNERGÉTIQUE DU LAC PERCH (1969-1980), ATMOSPHERE-OCEAN, 23:3, 238-253, DOI : 10.1080/07055900, 1985.96492270)

Path: S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\040_EIS_Rev3_French\Section_5_French\Section_5.3_Geologie_Hydrogeologie\1547525-5340-CH-0018.mxd
SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE:
25mm
0



LÉGENDE

- ROUTE 17
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/COURS D'EAU
- PLAN D'EAU
- ZONE HUMIDE
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONE DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET DE L'IGDPS)
- SITE DES LCR
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE

ORDRE DE SOLS DOMINANT

- TEXTURE GROSSIÈRE
- ORGANIQUE/GLEYSOL
- PERTURBÉ

250 0 250

1:10,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LE PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE

RÉFÉRENCE

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

ORDRES DE SOL DOMINANTS DANS LA ZONE D'ÉTUDE LOCALE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	5.3.1-16

IF THIS MEASUREMENT DOES NOT MATCH WHAT IS SHOWN, THE SHEET SIZE HAS BEEN MODIFIED FROM: 25mm 0

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.3_Geology_Hydrogeology\1547525-0009-CH-0014.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

Le drainage des sols varie des sols légers (à texture grossière) bien drainés aux sols organiques mal à très mal drainés en basse pente. Les sols légers, dont la porosité initiale totale est la plus élevée, sont relativement résistants au compactage comparativement aux sols à texture fine qui se trouvent dans d'autres régions géographiques (Carr et al., 1991). Toutefois, ces sols sont vulnérables à l'érosion. Généralement, les sols sablonneux n'ont pas une structure bien développée. L'absence de structure est due à l'agrégation limitée du sol ou à l'adhérence des particules du sol et, par conséquent, il ne se forme pas d'agrégats plus gros et plus stables. Les particules d'agrégat sont moins susceptibles d'être déplacées par le vent. Le risque d'érosion du sol est préoccupant pour les sols perturbés, car la couverture végétale clairsemée expose les matériaux du sol aux éléments (p. ex., vent et eau).

Le site du projet d'IGDPS est une zone de terrain en grande partie non aménagé sur le site des LCR. Des échantillons de sol ont été prélevés à 36 endroits dans la ZES et analysés pour en déterminer la radioactivité et les métaux. Les résultats de l'analyse du sol ont permis de conclure que la ZES ne contient pas de concentrations de radionucléides supérieures aux concentrations de fond géochimique locales (CNL, 2017a). Les résultats d'analyse pour les métaux dans les sols de surface de la ZES sont inférieurs aux valeurs de fond géochimique provinciales (tableau 1, Utilisation des terres à des fins résidentielles, de parcs, institutionnelles, commerciales et communautaires [MECP, 2019]) et sont comparables aux valeurs de fond géochimique des sols à l'échelle du site des LCR (CNL, 2018b).

La contamination radiologique dans le milieu humide du marécage peut être pertinente au projet d'IGDPS, car cette zone est tout juste à l'ouest de la ZES. Les terres humides du marais est sont déjà contaminées par un panache souterrain peu profond provenant de la fosse à produits chimiques et par un deuxième panache provenant du puits de cuve 2. La répartition de la contamination de surface dans le marais est a été caractérisée par des levés radiologiques sur le terrain, des levés de surface et des relevés de la contamination de la végétation effectués en 2002, 2007 et 2012. En 2002 et en 2012, ces relevés comprenaient l'échantillonnage du sol des milieux humides et de la végétation pour déterminer les concentrations de radionucléides dans ces milieux. La section 5.7.4.7 - Radioactivité dans les sols - examine ces résultats.

5.3.1.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation

5.3.1.5.1 Méthodes

La présente section décrit le processus par lequel on a identifié et évalué les interactions entre les composantes et activités du projet d'IGDPS et la géologie. Il y est question des voies de contamination possibles et des mesures d'atténuation destinées à en éliminer ou à en réduire les effets. Une analyse des voies de contamination est alors menée pour axer l'évaluation sur les principales interactions entre le projet d'IGDPS et l'environnement en évaluant les différentes voies pour déterminer si, après application des mesures d'atténuation, des effets résiduels sont toujours possibles. Lorsque les effets sont efficacement atténués et ne sont pas soumis à une analyse plus poussée (c'est-à-dire que la contamination se fait via des voies secondaires ou lorsque les mesures d'atténuation suppriment complètement la contamination), les raisons pour conclure l'évaluation à cette étape sont formulées. Les voies de contamination primaires qui pourraient entraîner des effets résiduels après application de mesures d'atténuation sont caractérisées davantage dans les sous-sections ultérieures de l'évaluation. Ainsi, la section « Interactions du projet et mesures d'atténuation » aide à concentrer le reste de l'évaluation sur les interactions (voies de contamination empruntées par les effets) susceptibles d'entraîner des effets résiduels néfastes.

La première partie de l'analyse consistait à identifier les voies de contamination possiblement empruntées par les effets pour toutes les étapes du projet d'IGDPS. L'étape suivante consistait à élaborer des mesures d'atténuation et d'aménagement de l'environnement qui pourraient être intégrées au projet d'IGDPS pour

éliminer ou réduire les effets néfastes sur la géologie. Les mesures d'aménagement de l'environnement comprennent les éléments d'ingénierie, les meilleures pratiques environnementales, et les politiques et procédures de gestion. Des mesures d'atténuation et d'aménagement de l'environnement ont été élaborées au moyen d'un processus itératif entre les équipes de génie et de l'environnement du projet, avec la participation d'autres parties concernées mobilisées en région ou pour le projet d'IGDPS en particulier. Les mesures d'atténuation et d'aménagement de l'environnement ont été sélectionnées en tenant compte de leur efficacité pour la mise en œuvre et le maintien et de leur pertinence dans le contexte des voies de contamination identifiées.

Après application des mesures d'atténuation, les voies de contamination possibles ont été évaluées dans les catégories suivantes en faisant appel aux connaissances scientifiques, à la logique, à l'expérience acquise lors d'aménagements semblables et en mettant à profit l'efficacité des mesures d'atténuation et d'aménagement de l'environnement :

- **Aucun lien :** La voie de contamination est éliminée par des caractéristiques de conception environnementale ou des mesures d'atténuation, de sorte que le projet d'IGDPS ne devrait pas entraîner un changement environnemental mesurable par rapport aux valeurs du scénario de référence et, par conséquent, n'aurait aucun effet résiduel sur la géologie.
- **Voie de contamination secondaire :** La voie de contamination pourrait entraîner un changement environnemental mineur mesurable, mais elle aurait un effet résiduel négligeable sur la géologie par rapport au scénario de référence ou aux valeurs recommandées. Elle ne devrait pas contribuer cumulativement aux effets des autres aménagements antérieurs, actuels ou raisonnablement envisageables et causer un effet important.
- **Voie de contamination primaire :** La voie de contamination est susceptible d'entraîner, par rapport au scénario de référence et/ou aux valeurs recommandées, un changement environnemental qui pourrait contribuer à entraîner des effets résiduels sur la géologie.

Les mesures d'atténuation et d'aménagement de l'environnement qui ont été ou pourraient être appliquées au projet d'IGDPS pour éliminer ou réduire les effets néfastes ont été étudiées. Les voies de contamination possibles qui ont été entièrement supprimées en raison de la mise en œuvre de mesures d'atténuation ou d'aménagement de l'environnement n'ont pas été évaluées davantage. Les voies de contamination évaluées comme étant secondaires, pour lesquelles l'effet résiduel négligeable sur la géologie a été démontré par une simple évaluation qualitative ou semi-quantitative de la voie de contamination, ne font pas non plus l'objet d'une évaluation plus poussée. Les voies de contamination primaires ont été retenues pour une analyse quantitative et qualitative plus détaillée des effets pour caractériser les effets résiduels du projet d'IGDPS.

5.3.1.5.2 Résultats

Les voies de contamination par lesquelles toutes les étapes du projet d'IGDPS peuvent interagir avec les indicateurs de mesure pour la géologie et entraîner des changements dans ceux-ci sont indiquées dans le tableau 5.3.1-4.

Tableau 5.3.1-4 : Analyse de voies de contamination pour les composantes valorisées géologiques

Activité du projet	Voies empruntées par les effets	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
■ Activités du projet pendant la phase de construction : ▪ Préparation du site ▪ Construction du MCA ▪ Dynamitage (au besoin) ▪ Aménagement des structures de gestion des eaux de surface ▪ Construction de l'UTEU et d'autres installations de soutien ▪ Aménagement des routes et des voies d'accès sur les lieux	■ Les activités de construction peuvent altérer la quantité, la qualité et la répartition des sols. ■ Les activités de construction peuvent modifier la géomorphologie. ■ Les activités de construction (c.-à-d. le dynamitage) peuvent modifier localement les propriétés physiques du substrat rocheux	■ La ZES a été conçue pour éviter les milieux humides et limiter, dans la mesure du possible, les perturbations de l'environnement naturel. Par exemple, comme le MCA est développé séquentiellement, les cellules non développées peuvent être préparées et utilisées comme aires de dépôt pour les sols de morts-terrains à utiliser pendant la construction ou pour empiler quotidiennement les matériaux de recouvrement du MCA. Cette approche réduit la zone requise pour le dépôt et l'empilage des matériaux. ■ Les pratiques de contrôle de l'érosion et des sédiments (p. ex., barrière à limon, gestion des eaux de ruissellement) applicables à la région et déjà en place sur le site des LCR (p. ex., la procédure des LNC pour la gestion des terres, des habitats et de la faune [CNL, 2018c]) seront utilisées, le cas échéant, pendant la construction aux abords des zones perturbées. ■ Les activités de dynamitage suivront les pratiques de gestion exemplaires normalisées de l'industrie et les règlements fédéraux applicables. Les changements physiques du substrat rocheux résultant du dynamitage (p. ex., fracturation par sautage) se limiteront à la zone locale dans l'empreinte du MCA.	Secondaire
	■ Des résidus et des métaux de dynamitage peuvent être rejetés pendant la construction du MCA. Les caractéristiques de drainage des eaux de surface dans la ZES peuvent altérer la qualité du sol.	■ Les activités de dynamitage suivront les pratiques de gestion exemplaires normalisées de l'industrie et les règlements fédéraux applicables. ■ Des directives supplémentaires pour les limites de dynamitage du projet d'IGDPS seront obtenues de *la norme OPSS 120 – General Specification for the Use of Explosives* (OPSS, 2014).	Secondaire
	■ Le stockage et l'utilisation des roches dynamitées pour la construction des bermes du MCA peuvent entraîner la lixiviation des métaux et le drainage rocheux acide.	■ Le dynamitage et l'utilisation des roches excavées et les activités de construction du MCA seront conformes aux pratiques exemplaires de gestion en vigueur dans l'industrie et aux règlements fédéraux applicables. ■ La doublure du MCA s'étendra jusqu'à la crête de la berme, limitant ainsi les infiltrations. ■ Des directives supplémentaires sur les limites de dynamitage du projet d'IGDPS sont données dans le document *OPSS 120 - General Specification for the Use of Explosives* (OPSS, 2014).	Secondaire

Tableau 5.3.1-4 : Analyse de voies de contamination pour les composantes valorisées géologiques

Activité du projet	Voies empruntées par les effets	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
■ Activités du projet pendant la phase de construction (décrites ci-dessus) et ▪ Transport des matériaux de construction ■ Activités du projet pendant la phase d'exploitation : ▪ Transport des déchets sur le site et mise en place dans le MCA ▪ Fermeture progressive des cellules de stockage et installation de la couverture définitive ▪ Gestion des eaux de surface ▪ Gestion des déchets ménagers (solides et liquides) ▪ Activités habituelles de surveillance et de gestion opérationnelle.	■ Activités générales pour lesquelles il faut utiliser des véhicules et de l'équipement qui consomment du carburant et émettent les principaux contaminants atmosphériques (PCA). Ces activités englobent la manutention des matériaux, les véhicules qui roulent sur des routes revêtues ou non et l'érosion éolienne des dépôts qui entraîneront des émissions de poussières diffuses. Les émissions atmosphériques et de poussières et leur dépôt ultérieur peuvent altérer la qualité du sol.	■ Mise en œuvre de la procédure *Management and Monitoring of Emissions* (CNL, 2018d) des LNC, qui comprend la surveillance des contrôles opérationnels, le suivi de la vérification et la surveillance de l'environnement. ■ Le *Dust Management Plan* (AECOM, 2018b), à mettre en œuvre pour le projet d'IGDPS, comprend des mesures d'atténuation des poussières, notamment : ▪ restreindre ou suspendre les activités si des quantités inacceptables de poussières sont produites en raison des vents ou d'autres conditions du site; ▪ utiliser des techniques d'arrosage ou de brumisation (p. ex., camions-citernes) comme principale méthode de contrôle des poussières; ▪ utiliser des fixatifs (p. ex., dépoussiérants chimiques) pour le contrôle des poussières et comme couverture journalière du MCA; ▪ suspendre les opérations d'excavation, de chargement, de transport et de stockage lorsque la vitesse du vent dépasse le critère précisé; ▪ exiger que les véhicules qui sont entrés en contact avec des contaminants passent par l'installation de décontamination des véhicules. ■ Les véhicules et les moteurs de l'équipement sur le site respecteront les normes d'émissions de catégorie 2 et seront maintenus en bon état de fonctionnement. ■ Marche au ralenti des véhicules sur le site.	Secondaire

Tableau 5.3.1-4 : Analyse de voies de contamination pour les composantes valorisées géologiques

Activité du projet	Voies empruntées par les effets	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
■ Activités générales du projet pendant les phases de construction et d'exploitation (comme elles sont décrites ci-dessus)	■ Le ruissellement des eaux de surface du site d'IGDPS peut altérer la quantité, la qualité et la répartition des sols	■ Des procédures de gestion des eaux de surface sont en cours d'élaboration et de mise en œuvre pour le projet d'IGDPS (LNC, 2018e). ■ Des pratiques de contrôle de l'érosion et des sédiments (p. ex., barrière à limon, gestion du ruissellement) applicables à la région et déjà en place sur le site des LCR (c.-à-d. la procédure *Management of Land, Habitat and Wildlife* [CNL, 2018c] des LNC et le *NSDF Environmental Protection Plan* [CNL, 2018e] seront utilisés aux abords des zones perturbées, le cas échéant. ■ L'objectif visé en matière de qualité des eaux de surface est présenté dans le *Stormwater Management Planning and Design Manual* (MOE, 2003). ■ Les eaux de surface de toutes les zones externes seront acheminées par des fossés, des rigoles de drainage et des ponceaux vers les bassins de gestion des eaux de surface (BGES) pour satisfaire aux critères de quantité et de qualité de l'eau établis pour le milieu humide qui reçoit des eaux et, ultimement, celles du ruisseau Perch. ■ Les BGES sont conçus pour répondre aux préoccupations relatives à l'érosion et au contrôle des sédiments pendant la construction en fournissant un contrôle provisoire des sédiments et en assurant des contrôles de la qualité et de la quantité de l'eau pendant l'exploitation, la fermeture et la post-fermeture. ■ Les empreintes actuelles des BGES tiennent compte du stockage global requis pour contrôler les écoulements post-fermeture aux niveaux qui précèdent le développement pour les événements pluvieux survenant au site de une fois par deux ans jusqu'à une fois par 100 ans. Ce volume contient également le stockage requis pour le contrôle des sédiments pendant la construction et le contrôle de la qualité de l'eau pendant l'exploitation.	Aucun lien

Tableau 5.3.1-4 : Analyse de voies de contamination pour les composantes valorisées géologiques

Activité du projet	Voies empruntées par les effets	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
■ Activités du projet pendant les phases d'exploitation et de fermeture ▪ Gestion des eaux de surface ▪ Exploitation de l'UTEU	■ La fuite de lixiviat du MCA pendant l'exploitation et la fermeture peut causer des changements dans la qualité des eaux souterraines, ce qui peut affecter la qualité des sols	■ La conception du MCA prévoit des contours de base, en forme de chevrons, avec des crêtes et des vallées pour favoriser le transport du lixiviat jusqu'au système de collecte du lixiviat pour évacuation. ■ La conception du revêtement de base englobe les systèmes principal et secondaire de doublure, conçus avec une redondance en cas de défaillance prématurée. C'est une combinaison de systèmes de barrières naturelles et synthétiques. Il s'agit d'une doublure en argile compactée (DAC), de deux doublures en argile géosynthétique (DAG) et d'une géomembrane de polyéthylène haute densité (PEHD). ■ Les matériaux en argile ont été sélectionnés pour les composantes DAC et DAG du système de revêtement, car on s'attend à ce que ces matériaux conservent leur fonction de barrières hydrauliques tout au long de la durée de vie de l'installation de stockage (c.-à-d. 550 ans). ■ La géomembrane PEHD du revêtement a été choisie parce qu'elle est compatible avec le lixiviat produit par les déchets et qu'elle a une longue durée de vie. ■ Le système de revêtement de base comprend une doublure sous-jacente en argile compactée pour compléter les systèmes principal et secondaire de revêtement. ■ Le système de collecte et de surveillance du lixiviat est conçu de façon à fournir des points d'accès pour la surveillance, les inspections, l'entretien, les réparations et les remplacements. ■ Les critères d'acceptation des déchets élaborés pour le projet d'IGDPS limiteront le niveau de contamination (c.-à-d. les DFA seulement) et les types de déchets à éliminer dans le MCA. Cela limitera l'ampleur des changements éventuels dans la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines.	Aucun lien

Tableau 5.3.1-4 : Analyse de voies de contamination pour les composantes valorisées géologiques

Activité du projet	Voies empruntées par les effets	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
■ Activités du projet pendant les phases de fermeture et de post-fermeture ▪ Entretien de la clôture autour du périmètre du MCA ▪ Installation de la couverture définitive du MCA, restauration et nivellement de la ZES ▪ Suivi continu à long terme de la performance, transfert du projet d'IGDPS au contrôle institutionnel	■ L'installation de la couverture définitive du MCA, le déclassement et le nivellement du site de la ZES peuvent augmenter l'érosion et modifier la quantité, la qualité et la répartition des sols.	■ La couverture définitive est conçue pour favoriser un drainage dirigé à partir de la ZES et réduire l'érosion ou l'abrasion de la couverture définitive. ■ Le suivi de la performance sera effectué tout au long de la phase de post-fermeture pour le projet d'IGDPS afin de confirmer que la couverture définitive fonctionne comme prévu.	Secondaire

MCA = monticule de confinement artificiel; UTEU = usine de traitement des eaux usées; OPSS = Ontario Provincial Standard Specification; LNC = Laboratoires Nucléaires Canadiens; LCR = Laboratoires de Chalk River; BGES = bassin de gestion des eaux de surface; PEHD = polyéthylène à haute densité; ZES = zone d'étude du site; MECP = ministère de l'Environnement, de la Conservation et des Parcs.

Page intentionnellement laissée vierge

5.3.1.5.2.1 Absence de voies de communication

Selon l'évaluation, les voies de contamination suivantes n'entraîneront aucun changement environnemental mesurable et, par conséquent, n'ont aucun lien avec des effets résiduels sur les composantes valorisées géologiques.

- Le ruissellement des eaux de surface du site des LCR peut modifier la quantité, la qualité et la distribution du sol.

Les bassins de gestion des eaux de surface (BGES) sont conçus pour répondre aux préoccupations relatives au contrôle de l'érosion et des sédiments pendant la construction en assurant le contrôle intérimaire des sédiments et en prévoyant des mesures de contrôle de la quantité et de la qualité de l'eau pendant l'exploitation, la fermeture et la post-fermeture. Les empreintes actuelles des BGES tiennent compte du stockage global requis pour contrôler les écoulements post-fermeture aux niveaux qui précèdent le développement pour les événements pluvieux survenant au site de une fois par deux ans jusqu'à une fois par 100 ans. Ce volume contient également le stockage requis pour le contrôle des sédiments pendant la construction et le contrôle de la qualité de l'eau pendant l'exploitation. L'objectif est d'éliminer 60% du total des solides en suspension (TSS) pour la qualité des eaux de surface, ce qui fournit un traitement de base de la qualité de l'eau pour le rejet dans le milieu humide récepteur, tel que présenté dans le *Stormwater Management Planning and Design Manual* (MOE, 2003). Le BGES nº 1 permettra d'éliminer 80 % du TSS, ce qui permettra d'améliorer le traitement de la qualité de l'eau. Le BGES nº 2 permettra d'éliminer 76 % du TSS, tandis que le BGES nº 3 permettra d'en éliminer 60 % pendant la phase d'exploitation, ce qui sera suffisant parce que le plan d'eau récepteur est un milieu humide et non un cours d'eau. Un milieu humide fait office de piège à sédiments fournissant un traitement supplémentaire avant que les eaux pluviales n'atteignent les cours d'eau.

Pendant la phase de construction, des mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments seront en place pour atténuer les effets de l'érosion du sol et le transport des sédiments (CNL, 2018e). Ces mesures comprennent l'utilisation, au besoin, de nattes anti-érosion pour contrôler l'érosion sur les pentes abruptes, pour vérifier les barrages dans les fossés et les rigoles de drainage, et les trois bassins proposés de gestion des eaux de surface qui seront construits pour servir d'installations provisoires de contrôle des sédiments pendant la construction, puis d'installations de gestion des eaux pluviales pendant l'exploitation, la fermeture et la période de post-fermeture. Les pratiques de contrôle de l'érosion et des sédiments (p. ex., barrière à limon, gestion des eaux de ruissellement) applicables à la région et déjà en place sur le site des LCR (p. ex., procédure des LNC pour la gestion des terres, de l'habitat et de la faune (*Management of Land, Habitat and Wildlife* [CNL, 2018c]) seront utilisées, le cas échéant, aux alentours des zones perturbées. Un plan de gestion environnementale sera élaboré dans le cadre de la planification de la construction du site afin de fournir des mesures détaillées de contrôle de l'érosion et des sédiments ainsi que le calendrier de construction du BGES. Le plan comprendra des protocoles administratifs comme la formation, la présentation de documents à l'entrepreneur et la dotation en personnel nécessaires à une gestion efficace des eaux de surface à toutes les étapes du projet d'IGDPS.

Les opérations sur le site comprennent la gestion des eaux de surface pour le MCA et toutes les zones externes. Les eaux de surface de toutes les zones externes seront acheminées par des fossés, des rigoles de drainage et des ponceaux vers les bassins de gestion des eaux de surface pour satisfaire aux critères de quantité et de qualité de l'eau établis pour des milieux humides qui reçoivent des eaux et, ultimement, celles du ruisseau Perch. L'eau de contact, qui est exposée aux déchets à l'intérieur du MCA, s'écoulera des cellules actives du MCA et sera acheminée à l'UTEU. Les eaux de surface sans contact provenant des cellules terminées, et celles qui doivent être activées, seront drainées par gravité vers le système de gestion externe des eaux de surface ou vers les bassins de retenue temporaires dans le MCA, puis pompées vers les trois BGES.

Des inspections des installations seront effectuées deux fois par année et après des tempêtes majeures pour confirmer que les entrées et les sorties sont exemptes de débris et pour confirmer qu'il n'y a pas de problèmes majeurs d'érosion à l'entrée ou à la sortie. De même, des inspections visuelles (p. ex., pour repérer toute activité de fouissement par des animaux ou l'érosion active du sol) confirmeront l'intégrité des bermes et des structures de sortie. Les inspections comprendront également un suivi du niveau annuel des sédiments dans chaque bassin pour déterminer les taux d'accumulation des sédiments qui pourraient exiger un nettoyage. Si nécessaire, les sédiments des bassins seront extraits à l'aide d'équipement d'excavation et seront évacués en fonction de l'échantillonnage, des essais et de la classification des sédiments, selon les normes du MEACC, ou empilés, asséchés et réutilisés sur le site pour les travaux de couverture du MCA. L'enlèvement des sédiments s'effectuera selon les procédures indiquées dans le *Stormwater Management Planning and Design Manual* (MOE, 2003).

Les activités hivernales d'entretien des chaussées, des trottoirs et du parc de stationnement qui peuvent rejeter du sel dans l'environnement comprennent le déneigement ou le pelletage et les pratiques de déglaçage, l'entreposage du sable et du sel, l'empilement, l'enlèvement et l'évacuation de la neige. Les pratiques actuelles d'entretien hivernal décrites dans le *CRL Salt Management Plan* (AECL, 2013) (Plan de gestion des sels des LCR) prévoient une gestion efficace de l'utilisation des sels et seront appliquées au projet d'IGDPS, au besoin. Conformément au plan, l'application de sel de voirie sur le site d'IGDPS sera limitée, car les résidus de sel dans l'eau de contact ou le lixiviat peuvent compromettre l'efficacité du traitement par les systèmes de l'UTEU. À l'heure actuelle, on envisage plutôt d'autres produits de gestion des routes en hiver, comme les mélanges de sable et de roches.

Dans l'ensemble, la mise en œuvre des mesures d'atténuation susmentionnées réduira la possibilité de changements dans la quantité, la qualité et la répartition des sols. Ainsi, il a été déterminé que cette voie de contamination n'a aucun lien avec les effets sur la géologie.

- Les fuites de lixiviat provenant du MCA pendant les phases d'exploitation et de fermeture peuvent entraîner des changements dans la qualité des eaux souterraines, ce qui peut avoir une incidence sur la qualité du sol.

La conception du MCA prévoit des contours de base, en forme de chevrons, avec des crêtes et des vallées pour favoriser le transport du lixiviat jusqu'au système de collecte du lixiviat pour l'enlèvement. La conception du revêtement de base englobe les systèmes principal et secondaire de revêtement, conçus avec une redondance en cas de défaillance prématurée. C'est une combinaison de systèmes de barrières naturelles et synthétiques. La doublure principale comprend un système de collecte du lixiviat avec une doublure secondaire dans laquelle se trouve un système de détection des fuites. Les systèmes de revêtement primaire et secondaire comprennent chacun une géomembrane polyéthylène haute densité (PEHD) qui est compatible avec le lixiviat produit par les déchets et qui devrait fonctionner comme barrière hydraulique et de diffusion efficace pendant la durée de vie de 550 ans (voir la section 3.4.1.4). Le système de revêtement de base comprend une doublure sous-jacente en argile compactée pour compléter les systèmes principal et secondaire de revêtement. Le système de collecte et de surveillance du lixiviat est conçu de façon à fournir des points d'accès pour la surveillance, les inspections, l'entretien, les réparations et les remplacements.

Le système de revêtement primaire contiendra le système de collecte du lixiviat et acheminera le lixiviat vers un point de collecte unique pour qu'il soit retiré du monticule et transféré à l'UTEU pour traitement. Le système de revêtement primaire sert de première barrière de protection de l'environnement naturel sous le monticule en cas de migration du lixiviat. Le système de revêtement secondaire contiendra le système de détection des fuites qui

servira à détecter les fuites dans le cas peu probable de défaillance du système de revêtement primaire. Le lixiviat recueilli par le système de collecte de lixiviat sera alors pompé jusqu'à l'UTEU pour traitement.

Les bermes d'enceinte sont constituées de trois principaux éléments géotechniques, ou couches, chacun contribuant à la solidité et à l'intégrité de la berme elle-même et de l'ensemble du MCA. Une analyse de la stabilité des pentes a été effectuée pour fournir les renseignements justifiant la conception des pentes de base, des parois latérales et des pentes latérales du MCA. L'analyse de la stabilité des pentes tient compte de l'éventail des conditions de chargement prévues, dans les scénarios à court et à long terme pour confirmer que les conceptions des pentes satisferont aux exigences minimales du coefficient de sécurité pour la stabilité. La taille et la forme des bermes et de chacun des éléments et des couches ont été déterminées à l'aide d'une conception sismique, y compris le Code national du bâtiment du Canada (CNBC).

Dans l'ensemble, la mise en œuvre des mesures d'atténuation susmentionnées réduira la possibilité que la ZES modifie la qualité de l'eau souterraine et, par conséquent, la qualité du sol. Ainsi, il a été déterminé que cette voie de contamination n'a aucun lien avec les effets sur la géologie.

5.3.1.5.2.2 Voies de contamination secondaires

Selon l'évaluation, les voies de contamination suivantes pourraient entraîner un changement environnemental mineur mesurable, mais elles ont un effet résiduel négligeable sur la géologie selon le scénario de référence.

- **Les activités de construction peuvent altérer la quantité, la qualité et la répartition des sols.**
- **Les activités de construction peuvent modifier la géomorphologie.**
- L'installation de la couverture définitive du MCA, le déclassement et le nivellement du site de la ZES peuvent augmenter l'érosion et modifier la quantité, la qualité et la répartition des sols.

Les changements dans l'écoulement des eaux de surface, les niveaux et la qualité de l'eau découlant de la construction et de la fermeture du projet d'IGDPS devraient être limités grâce à des mesures d'atténuation et d'aménagement de l'environnement. Le projet d'IGDPS a été conçu pour avoir une empreinte aussi faible que possible afin de perturber le moins possible le milieu naturel et évitera les habitats des milieux humides et des cours d'eau. Par exemple, comme le MCA est aménagé séquentiellement, les cellules non installées peuvent être préparées et utilisées comme aires de dépôt pour les sols de morts-terrains à utiliser pendant la construction ou pour les amoncèlements quotidiens de matériaux de couverture du MCA. Cette approche permet de réduire la taille de l'aire de dépôt et de stockage des matériaux. L'excavation pour le MCA, les fossés de drainage et les bassins de gestion des eaux de surface sera réalisée une fois que la ZES aura été dégagée et la couche de terre arable enlevée.

Pendant la phase de construction, des mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments seront en place pour atténuer les effets de l'érosion du sol et le transport des sédiments. Ces mesures comprennent l'utilisation, au besoin, de nattes anti-érosion pour contrôler l'érosion sur les pentes abruptes, la vérification des barrages dans les fossés et les rigoles de drainage, ainsi que les trois bassins proposés de gestion des eaux de surface qui seront construits pour servir d'installations provisoires de contrôle des sédiments pendant la construction, puis d'installations de gestion des eaux pluviales pendant l'exploitation, la fermeture et la période de post-fermeture. Les pratiques de contrôle de l'érosion et des sédiments (p. ex., barrière à limon, gestion des eaux de ruissellement) applicables à la région et déjà en place sur le site des LCR (p. ex., procédure des LNC pour la gestion des terres, de l'habitat et de la faune (*Management of Land, Habitat and Wildlife* [LNC*,* 2018c]) seront utilisées, le cas échéant, aux alentours des zones perturbées. Les activités de fermeture comprennent l'installation d'une couverture définitive au-dessus du MCA pour limiter l'accumulation et l'infiltration d'eau dans

les déchets. Des modifications seront apportées aux fossés de drainage et aux canaux d'écoulement pour favoriser le drainage dirigé à partir du site et limiter l'érosion ou l'abrasion de la couverture définitive. Le contrôle du ruissellement pour la couverture définitive est conçu pour limiter l'accumulation et l'infiltration d'eau dans le MCA, l'érosion de la couverture définitive et des déchets et la déstabilisation de la structure. L'approche de conception du MCA consiste à contrôler le sens et la vitesse du ruissellement afin de prévenir l'érosion et l'abrasion de la couverture définitive. Toute eau de surface qui s'infiltre dans la couverture définitive sera recueillie par le système de collecte des lixiviats et acheminée à l'UTEU. Les trois BGES continueront de favoriser l'infiltration et le tassement des matières en suspension et de limiter les taux de rejet dans les milieux humides avoisinants. Le déclassement de l'UTEU et de toutes les structures de gestion des eaux de surface connexes sera terminé une fois que le traitement de la quantité et de la qualité du lixiviat ne sera plus nécessaire. S'il fallait utiliser l'UTEU au-delà de sa durée de vie prévue, elle serait remise à neuf pour permettre le traitement continue du lixiviat ou pour appliquer d'autres types de traitement envisagés.

La surveillance environnementale sera effectuée au besoin pendant la période de contrôle institutionnel pour le projet d'IGDPS afin de confirmer que la couverture définitive fonctionne comme prévu. Dans l'ensemble, il a été déterminé que les changements dans la quantité et la qualité des sols provenant de l'empreinte du projet d'IGDPS des LNC et les changements dans la géomorphologie dus aux activités de fermeture n'ont aucun effet résiduel sur la géologie.

- Les activités de construction (c.-à-d. le dynamitage) peuvent modifier localement les propriétés physiques du substrat rocheux.

Les activités de dynamitage liées à l'excavation du substrat rocheux pour la construction du MCA entraîneront des changements physiques localisés de ce substrat (p. ex., fracturation par sautage), qui se limiteront à la zone locale dans l'empreinte du MCA. Ces éléments ont été pris en considération dans le cadre de l'évaluation hydrogéologique globale (voir la section 5.3.2).

- Des résidus et des métaux de dynamitage peuvent être rejetés pendant la construction du MCA et les caractéristiques de drainage des eaux de surface dans la ZES peuvent altérer la qualité du sol.

L'utilisation d'explosifs pendant l'étape de construction du projet d'IGDPS pourrait causer des changements dans la qualité des sols. Les explosifs pourraient rejeter des substances résiduelles d'azote (p. ex., un mélange de nitrate d'ammonium et de fioul (ANFO)). Les activités de dynamitage et l'enlèvement des déchets de roche pourraient augmenter le dépôt de poussières et les concentrations de métaux traces (p. ex., aluminium, cadmium, chrome, cuivre, fer, mercure et argent) et des substances résiduelles d'azote.

Le plan de dynamitage approuvé fournira des mesures d'atténuation pour limiter la possibilité d'effets sur la qualité des sols dus à la production de poussières diffuses par l'excavation et le transport des matériaux. Des directives supplémentaires seront obtenues auprès de la norme *OPSS 120 - General Specification for the Use of Explosives* (OPSS, 2014). Les quantités prévues de roches dynamitées sont d'environ 170 000 m^3. Il y aura également une provision pour le dynamitage supplémentaire de tranchées en cas de besoin pour faciliter le fonctionnement des installations de services publics. On prévoit que la majeure partie de la roche dynamitée sera recyclée pour être utilisée dans la construction du MCA. Les roches qui ne peuvent être recyclées pour être réutilisées seront soit entreposées sur le site des LCR, soit évacuées pour une utilisation hors site. Toutes les eaux de ruissellement en contact avec les résidus de dynamitage dans la ZES seront gérées au besoin (p. ex., BGES) pendant la phase de construction pour éviter les effets environnementaux néfastes à l'extérieur du site. Par conséquent, il a été déterminé que les changements dans la qualité des sols provenant de l'utilisation d'explosifs ont un effet résiduel négligeable sur la géologie.

- Le stockage et l'utilisation de la roche dynamitée peuvent entraîner la lixiviation des métaux et un drainage rocheux acide.

En raison de la stabilité inhérente des minéraux constituant le substrat rocheux, la production potentielle de lixiviation des métaux, le drainage rocheux acide et les effets négatifs potentiels sur la qualité de l'eau devraient être négligeables.

Le substrat rocheux à proximité de l'IGDPS est principalement composé de gneiss quartzofeldspathique et dioritique. Sur le plan minéralogique, les roches sont composées des principaux minéraux suivants : feldspath de quartz; potassium et plagioclase; hornblende; clinopyroxène; biotite et grenat comme principaux minéraux (LNC, 2016d). Ces minéraux sont généralement considérés comme présentant un faible potentiel de drainage rocheux acide et de lixiviation (Jambor et al., 2003; Jambor et al., 2002).

Les minéraux sulfurés de fer (comme la pyrite et la pyrrhotite), qui indiqueraient un potentiel de drainage rocheux acide, ont été identifiés dans le cadre d'études antérieures comme des minéraux d'altération formés par remplissage de fractures à basse température dans des trous de forage dans le substrat rocheux profond sur le site des LCR. La présence de pyrite est mentionnée dans les relevés des trous de forage in situ de l'IGDPS (PH17-008) à une profondeur d'environ 14 m, soit à environ 2 m de plus que l'horizon d'excavation (LNC, 2016d).

Compte tenu de la présence relativement faible des minéraux sulfurés et de la stabilité relative des minéraux constitutifs de la roche, le potentiel de lixiviation des métaux et de drainage rocheux acide devrait être faible.

La roche excavée est destinée à être utilisée comme matériau de construction de la berme autour du périmètre du MCA, située au-dessus de la nappe phréatique. La partie intérieure de la berme (à partir de la crête de la berme vers l'intérieur) sera recouverte d'une couche de base et d'un système de recouvrement qui limitera les infiltrations.

L'entrepreneur en construction élaborera un plan de dynamitage après l'attribution du contrat, ce plan devant être préparé par des personnes qualifiées. Le plan de dynamitage sera conforme aux « Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes » (Wright et Hopky, 1998) et à la norme provinciale de l'Ontario (OPSS) du document *OPSS 120 - General Specification for Use of Explosives* (OPSS, 2014)., ainsi qu'aux pratiques exemplaires normalisées de gestion visant à réduire au minimum le transport des résidus de dynamitage dans les plans d'eau d'aval. Bien que le plan de dynamitage ne soit pas disponible à cette étape du projet d'IGDPS, les LNC ont précisé les exigences dans les spécifications techniques, à l'intention de l'entrepreneur en construction.

Cela étant, à partir de l'analyse qui précède, il a été déterminé que cette voie a des effets résiduels négligeables sur la géologie.

- Activités générales pour lesquelles il faut utiliser des véhicules et de l'équipement qui consomment du carburant et émettent les principaux contaminants atmosphériques (PCA). Ces activités comportent la manutention des matériaux, les véhicules qui roulent sur des routes revêtues ou non et l'érosion éolienne des dépôts qui entraîneront des émissions de poussières diffuses. Les émissions atmosphériques et de poussières et leur dépôt ultérieur peuvent altérer la qualité du sol.

Les phases de construction et d'exploitation du projet d'IGDPS généreront des émissions atmosphériques et de poussières comme du monoxyde de carbone, des oxydes de soufre (y compris du dioxyde de soufre), des oxydes d'azote (y compris du dioxyde d'azote), des particules de moins de 2,5 microns de diamètre ($PM_{2,5}$) et des particules en suspension (PS). Les émissions atmosphériques telles que les oxydes de soufre et les oxydes d'azote peuvent résulter de l'utilisation de combustibles fossiles dans les génératrices, les véhicules et les machines. Les gaz d'échappement des véhicules et les poussières diffuses provenant des routes revêtues et non revêtues constituent la plus importante source de particules (PS, PM_{10} et $PM_{2,5}$) pendant les phases de construction et d'exploitation (section 5.2.1.6.2).

La mise en œuvre de mesures d'atténuation devrait limiter les effets résiduels prévus des émissions du projet d'IGDPS sur la qualité de l'air (et par la suite aux CV de la biodiversité aquatique). Ces mesures consistent à respecter les normes d'émissions de catégorie 2 pour les véhicules et les moteurs de l'équipement sur place; l'utilisation de véhicules maintenus en bon état de fonctionnement et la limitation de la marche au ralenti des véhicules sur place se feront conformément au Programme de protection de l'environnement des LNC. La lutte contre les poussières sera effectuée pour soutenir les opérations de mise en place des déchets conformément au *Dust Management Plan* (AECOM, 2018b) pendant les opérations de chargement, de transport, de mise en place et de compactage. Les zones de travail qui pourraient produire des poussières exigeront la mise en œuvre d'une technique d'élimination des poussières. La principale méthode de lutte contre les poussières comprendra des techniques d'arrosage ou de brumisation (p. ex., camions-citernes). L'application d'eau est contrôlée pour éviter la production de liquides libres. Des fixatifs (p. ex., un dépoussiérant chimique) peuvent également être utilisés pour lutter contre les poussières et comme couverture journalière du MCA. L'utilisation de fixatifs est examinée avant application pour déterminer les effets possibles sur le lixiviat et les eaux de ruissellement de surface produites par le MCA.

Les concentrations prévues pour le scénario d'application pendant les phases de construction et d'exploitation sont inférieures aux lignes directrices ou aux normes applicables sur la qualité de l'air, à l'exception des concentrations de dioxyde d'azote, qui ne respecteront pas les NCQAA d'une heure de 2020. (Section 5.2.1.6.2, tableau 5.2.1-14). Le facteur contribuant aux émissions élevées de dioxyde d'azote est le matériel de construction lourd, outre le fait, selon une hypothèse prudente, que tout le matériel fonctionnera simultanément et continuellement pendant les heures de travail. En réalité, les moteurs de l'équipement fonctionneront au ralenti ou seront arrêtés à différents moments de la journée qui ne peuvent être prévus, et cela donnera lieu à des émissions inférieures aux estimations actuelles. La probabilité que tout l'équipement fonctionne simultanément pendant une heure ou plus dans des conditions météorologiques défavorables et produise les concentrations maximales modélisées est très faible. Avec la mise en œuvre de la procédure des LNC *Management and Monitoring of Emissions* (CNL, 2018d) et en raison de la mise en œuvre du *Dust Management Plan* (AECOM, 2018b) pour le projet d'IGDPS, les émissions atmosphériques et de poussières et les dépôts subséquents devraient entraîner des changements mineurs et locaux de la qualité du sol par rapport aux conditions du scénario de référence. Ainsi, il a été déterminé que cette voie de contamination a des effets négligeables sur la géologie.

5.3.1.5.2.3 Voies de contamination primaires

Il a été établi qu'aucune voie de contamination primaire n'a d'effets résiduels sur la géologie.

5.3.1.6 Surveillance et suivi

Les programmes de surveillance et de suivi ne sont pas précisément conçus pour la géologie. Une surveillance opérationnelle sera plutôt mise en œuvre pour vérifier les prévisions des effets pour la géologie. Par exemple, une surveillance sismique et microsismique continue sur le site des LCR, et des inspections visuelles de la ZES et des systèmes de gestion des eaux de surface seront effectuées pour confirmer l'efficacité des mesures de lutte contre l'érosion (AECOM, 2018c).

5.3.1.7 Conclusion

Les CV désignent les caractéristiques environnementales qui peuvent être affectées par un projet et qui ont été identifiées comme étant préoccupantes par le promoteur, les organismes gouvernementaux, les peuples autochtones, la communauté scientifique ou le public (L'Agence, 2018). La géologie, qui englobe le substrat rocheux, les sols et la géomorphologie est reconnue comme une composante importante de l'environnement que le projet d'IGDPS pourrait influencer. Les changements causés à la géologie pourraient alors entraîner des effets sur d'autres composantes valorisées sélectionnées pour l'évaluation. Compte tenu du fait que les changements dans la géologie constituent un aspect important de l'environnement naturel et humain, la géologie est désignée comme une composante intermédiaire. Les résultats de l'analyse des changements dans les indicateurs de mesure pour la géologie seront transmis à d'autres disciplines qui en tiendront compte dans leur évaluation (tableau 5.3.1-2).

Les effets possibles sur la géologie sont liés aux changements dans la quantité et la qualité des sols et la géomorphologie en raison de la construction du projet d'IGDPS et aux changements dans la qualité des sols provenant des activités de dynamitage et des émissions atmosphériques. Les mesures d'atténuation et d'aménagement de l'environnement mises en œuvre pour le projet d'IGDPS sont bien comprises et englobent les pratiques du site des LCR. Par exemple, un plan de dynamitage et le *Dust Management Plan* (AECOM, 2018b) pour l'IGDPS comprennent des mesures d'atténuation pour limiter les effets potentiels sur la qualité du sol de la production de poussières diffuses par excavation et transport de matériaux. Par conséquent, aucun effet résiduel sur la géologie n'est prévu en raison du projet d'IGDPS.

Page intentionnellement laissée vierge

5.3.2 Hydrogéologie

5.3.2.1 Portée de l'évaluation

La présente section porte sur l'hydrogéologie et suit l'approche et les méthodes générales d'évaluation environnementale décrites à la section 5.1. L'évaluation s'est déroulée selon les étapes clés énumérées ci-dessous :

- **Étape 1 – Recenser les composantes valorisées (CV) et définir les limites spatiotemporelles ainsi que les scénarios d'évaluation pour l'évaluation hydrogéologique** (voir la section 5.3.2.2 – Composantes valorisées, et la section 5.3.2.3 – Limites de l'évaluation). Les CV et les indicateurs de mesure utilisés pour évaluer les changements géologiques liés au projet sont décrits, de même que les limites spatiotemporelles dans lesquelles s'inscrivent l'évaluation et les scénarios d'évaluation retenus.
- **Étape 2** – **Décrire les conditions actuelles** (voir la section 5.3.2.4 – Description de l'environnement). Les conditions en vigueur dans les zones locale et régionale sont décrites, ainsi que les effets combinés des aménagements antérieurs et actuels (scénario de référence). L'environnement actuel représente les pressions historiques et actuelles subies par l'environnement qui ont façonné ou façonnent les tendances observées dans l'environnement (c'est-à-dire la variation naturelle). Les conditions actuelles constituent un point de comparaison pour mesurer les effets du projet d'IGDPS.
- **Étape 3** – **Évaluer les interactions du projet et les mesures d'atténuation** (voir la section 5.3.2.5 – Interactions du projet et mesures d'atténuation). Les éléments constitutifs et/ou les activités du projet susceptibles d'avoir des répercussions sur l'hydrogéologie sont déterminés, et les mesures d'atténuation prises pour limiter ou éviter les effets négatifs sont présentées. Une analyse des voies de contamination sert ensuite à approfondir l'évaluation des principales interactions entre le projet d'IGDPS et l'environnement au moyen de l'évaluation des diverses voies de contamination dans le but de déterminer si, après l'intégration de mesures d'atténuation, un risque d'effets résiduels subsiste. Lorsque les effets sont suffisamment atténués et ne nécessitent pas d'analyse supplémentaire (c.-à-d., qu'il s'agit de voies de contamination secondaires ou que les mesures d'atténuation permettent de supprimer complètement la voie de contamination), les raisons de conclure l'évaluation à ce stade sont expliquées. Les voies de contamination pouvant entraîner des effets résiduels sur l'hydrogéologie après l'intégration de mesures d'atténuation passent à l'étape 4 pour analyse approfondie et la caractérisation des effets résiduels.
- **Étape 4** – **Présenter les méthodes et les résultats de l'analyse des effets résiduels** (voir la section 5.3.2.6 – Analyse des effets résiduels). Cette section décrit les méthodes utilisées pour prédire et caractériser les effets résiduels des voies de contamination primaires sur l'hydrogéologie. Les résultats de l'analyse sont également présentés, à savoir la caractérisation : (i) des effets progressifs résiduels du projet d'IGDPS et des effets du projet d'IGDPS en combinaison avec les aménagements antérieurs et actuels sur l'hydrogéologie (scénario d'application) et (ii) des effets résiduels du projet d'IGDPS en combinaison avec les aménagements antérieurs et actuels, ainsi qu'avec d'autres aménagements raisonnablement envisageables (scénario d'aménagement raisonnablement envisageable). Le résultat clé de cette étape consiste à cerner les effets prévus sur l'hydrogéologie qui devront faire partie de l'évaluation d'autres composantes valorisées.
- **Étape 5** – **Décrire le degré de certitude des prévisions et la gestion de l'incertitude** (voir la section 5.3.2.7 – Degré de certitude/incertitude des prévisions). Cette étape consiste à évaluer la documentation disponible et les modèles d'évaluation et à déterminer le degré de certitude des prévisions relatives aux effets résiduels. Elle décrit également le processus de gestion du degré d'incertitude lié à chaque CV pour éviter de sous-estimer les effets du projet d'IGDPS.

- **Étape 6 – Classer les effets résiduels prévus et en déterminer l'importance**. Cette étape n'était pas nécessaire puisqu'aucune voie de contamination primaire n'a été circonscrite dans l'évaluation hydrogéologique.
- **Étape 7** – **Définir le degré de surveillance et de suivi nécessaires** pour confirmer les prévisions des effets et gérer l'incertitude (voir la section 5.3.2.8 – Surveillance et suivi).
- **Étape 8 – Présenter un sommaire global des conclusions et des résultats de l'évaluation** des effets résiduels sur l'hydrogéologie (voir la section 5.3.2.9 – Conclusions).

Cette section décrit également l'influence des commentaires recueillis lors des consultations publiques sur la portée de l'évaluation hydrogéologique. Les enjeux soulevés par la population, les groupes d'intérêts et les peuples autochtones pendant les consultations sont résumés dans le tableau 5.3.2-1. D'autres enjeux et questions d'ordre général soulevés au cours des consultations portant sur l'évaluation hydrogéologique (le cas échéant) sont consignés dans *Indigenous Engagement Report* des LNC (LNC, 2021) et dans *Stakeholder Activities Report* des LNC (LNC, 2017b, c, 2019a).

Tableau 5.3.2-1 : Résumé des enjeux soulevés pendant les activités de consultation qui ont influencé la portée de l'évaluation hydrogéologique

Enjeux	Modalité d'intégration des enjeux dans l'évaluation
Possibilité de changements dans la qualité des eaux souterraines qui affecteraient les utilisations en aval du MCA	Les changements possibles dans la qualité des eaux souterraines provenant du projet d'IGDPS ont été évalués dans l'évaluation hydrogéologique. Ils incluaient les changements possibles découlant des activités de construction (p. ex., érosion et activités de dynamitage), les changements du rejet de l'effluent traité par l'UTEU et les fuites du MCA pendant la phase post-fermeture après le déclassement de l'UTEU.
Traitement du lixiviat et de l'eau contaminée	Le lixiviat et l'eau contaminée du MCA seront recueillis et pompés vers l'UTEU pour être traités avant d'être rejetés vers la zone d'infiltration.
Fuite possible de lixiviat du MCA	La possibilité de fuites de lixiviat du MCA pendant l'exploitation sera atténuée par la conception et la mise en œuvre d'un système de doublure de fond composite, d'un système de détection du lixiviat et d'un système de collecte des fuites. La possibilité de fuites provenant du MCA pendant l'exploitation et la phase post-fermeture est prise en compte dans l'évaluation hydrogéologique.
Surveillance à long terme des eaux souterraines	Un programme conceptuel de surveillance à long terme pour le projet d'IGDPS en ce qui a trait aux eaux souterraines a été élaboré et est décrit dans l'évaluation hydrogéologique. Un programme détaillé de surveillance des eaux souterraines sera fourni dans le plan de suivi.

MCA = Monticule de confinement artificiel; UTEU = usine de traitement des eaux usées.

5.3.2.2 Composantes valorisées

Les composantes valorisées sont des caractéristiques de l'environnement susceptibles d'être affectées par un projet et qui ont été identifiées comme étant préoccupantes par le promoteur, les organismes gouvernementaux, les peuples autochtones, la communauté scientifique ou la population (Agence canadienne d'évaluation environnementale [l'Agence] 2018). L'hydrogéologie est reconnue comme une composante importante de l'environnement sur laquelle le projet d'IGDPS pourrait avoir une influence. Les changements dans l'hydrogéologie pourraient entraîner des effets sur d'autres composantes valorisées sélectionnées pour l'évaluation. Par exemple, des changements dans les caractéristiques de la qualité des eaux souterraines pourraient avoir une grande influence sur la qualité des eaux de surface. Subséquemment, les changements entraînés par les activités du projet d'IGDPS pourraient affecter la structure et le fonctionnement des écosystèmes aquatique et terrestre, et avoir un impact sur la santé humaine et l'utilisation future des ressources (p. ex., intrusion humaine) (tableau 5.3.2--2).

Puisqu'elle reconnaît que les changements dans la quantité et la qualité des eaux souterraines ont des effets importants sur l'environnement naturel et humain, l'hydrogéologie est désignée comme une composante intermédiaire (c'est-à-dire qu'elle n'est pas assortie de paramètres d'évaluation). Il faut comprendre les changements dans les CV intermédiaires pour faciliter l'évaluation des interactions du projet. Par conséquent, l'évaluation de l'hydrogéologie est analysée en fonction des changements progressifs et cumulatifs (le cas échéant) dans les indicateurs de mesure applicables associés à l'hydrogéologie (tableau 5.3.2-3). L'évaluation hydrogéologique vise à prédire les changements dans les modèles d'écoulement des eaux souterraines, le niveau de la nappe phréatique et les concentrations des substances non radiologiques sélectionnées. Les paramètres radiologiques sont principalement examinés à la section 5.7 – Radioactivité ambiante. Cependant, la présente section (5.3.2) traite brièvement des paramètres radiologiques. Les changements sont caractérisés en fonction de l'ampleur, de la durée et de l'étendue géographique, mais ils ne sont pas classés à l'aide des critères d'effets. De même, l'évaluation hydrogéologique n'englobe pas l'évaluation de l'importance de ces changements. Les résultats de l'analyse des changements dans les indicateurs de mesure pour l'hydrogéologie sont plutôt laissés à d'autres domaines qui les incluront dans leur évaluation (tableau 5.3.2-3).

Tableau 5.3.2-2 : Composantes valorisées pour l'évaluation hydrogéologique

Composante valorisée	Justification
Quantité et qualité des eaux souterraines	Les caractéristiques de l'hydrogéologie, comme la quantité et la qualité des eaux souterraines, sont des composantes importantes qui interagissent avec d'autres CV (p. ex., hydrologie et qualité des eaux de surface). Si les activités du projet d'IGDPS les modifient, la biodiversité aquatique et terrestre et la santé humaine pourraient s'en ressentir (y compris l'utilisation future [p. ex., intrusion humaine]).

CV = composante valorisée.

Tableau 5.3.2-3 : Paramètres d'évaluation et indicateurs de mesure pour l'évaluation hydrogéologique

Composante valorisée	Indicateurs de mesure	Domaines d'évaluation dans lesquels les effets sur l'hydrogéologie sont pris en compte
Quantité d'eau souterraine	■ Modèles d'écoulement des eaux souterraines et taux de rejet ■ Niveaux de la nappe phréatique	■ Section 5.4 Environnement des eaux de surface ■ Section 5.5 Milieu aquatique ■ Section 5.6 Environnement terrestre ■ Section 5.7 Radioactivité ambiante et santé de l'environnement ■ Section 5.8 - Santé humaine
Qualité des eaux souterraines	■ Qualité des eaux souterraines sous l'angle des changements causés aux eaux souterraines émergeant dans le bassin du ruisseau Perch	

5.3.2.3 Limites de l'évaluation

5.3.2.3.1 Limites spatiales

Les limites spatiales retenues pour l'évaluation hydrogéologique sont les mêmes que celles définies pour la géologie (voir la section 5.3.1.3.1 et la figure 5.3.1-1).

5.3.2.3.2 Limites temporelles

Les limites temporelles (c.-à-d., les phases du projet) circonscrivent la période d'évaluation des effets du projet d'IGDPS. Les phases définies pour le projet d'IGDPS sont décrites à la section 5.3.1.3.2. Les limites temporelles de l'évaluation hydrogéologique tiennent compte de toutes les phases du projet d'IGDPS.

5.3.2.3.3 Scénario d'évaluation

Les scénarios d'évaluation définis pour l'évaluation hydrogéologique sont les mêmes que ceux qui sont définis pour la géologie (voir la section 5.3.1.3.3). Tout comme l'évaluation géologique, l'évaluation hydrogéologique comprend le scénario de référence et le scénario d'application.

Aucun scénario d'ARE n'est présenté dans le cadre de cette évaluation parce que les ARE n'auront pas de chevauchement spatial ou ils auront vraisemblablement une incidence positive sur l'hydrogéologie. La construction de nouvelles infrastructures de soutien, d'installations de recherche et de développement et du petit réacteur modulaire (PRM) proposé est prévue dans des zones du site des LCR situées à l'extérieur de la ZES et généralement dans les zones perturbées existantes. On s'attend à ce que des pratiques exemplaires, comme les systèmes de gestion des eaux pluviales et les programmes de gestion des déchets, soient mises en œuvre pendant la construction ou l'exploitation de ces installations afin de réduire au minimum tout effet potentiel sur l'hydrogéologie, notamment sur le débit et la qualité des eaux souterraines. La description du PRM prévu ne fait état d'aucun apport ou rejet d'eau de traitement dans les eaux de surface ou souterraines (Global First Power).

Par conséquent, on ne s'attend pas à ce que les effets potentiels de la construction et de l'exploitation du PRM ou des activités de revitalisation chevauchent spatialement les effets potentiels du projet d'IGDPS sur l'hydrogéologie. Le plan définitif prévoit de ramener les terres du site des LCR perturbées par les activités du site à un état physiquement stable et sécuritaire, conforme à l'utilisation des terres et au paysage du moment. Par conséquent, les activités de déclassement et d'assainissement de l'environnement devraient avoir un effet positif sur les indicateurs de mesure de l'hydrogéologie, comme la qualité des eaux souterraines.

Aucun puits d'eau potable ne devrait être installé dans la zone d'étude régionale (ZER) jusqu'à la fin de la phase de post-fermeture. Toutefois, la section 5.8 – Santé humaine présente un scénario d'intrusion humaine dans le cadre duquel un trou de forage est creusé dans le MCA pendant la phase post-fermeture.

5.3.2.4 Description de l'environnement

5.3.2.4.1 Méthodes

Des données hydrogéologiques de référence ont été recueillies durant l'examen des rapports suivants :

- Subsurface Geotechnical Survey of the Proposed Near Surface Disposal Facility at Chalk River Laboratories (Golder, 2016);
- Multidisciplinary Subsurface Investigation, Phase 1, AMEC, 2017a);
- Multidisciplinary Subsurface Investigation, Phase 2 (AMEC, 2017b);
- Multidisciplinary Subsurface Investigation, Phase 4 (AMEC, 2018a);
- Hydraulic Conductivity (Slug Test) Results for PH17-001 to PH17-010, (Wood, 2018)
- Wood Geotechnical Investigation (Ring Road for Effluent to Perch Lake) (Wood, 2019)
- Radiological Contamination in the South Swamp, 1997 to 2011 (LNC, 2015b);
- Radiological Contamination in the East Swamp, 2002 to 2012 (LNC, 2015c);
- Subsurface Radionuclide Migration from the Chemical Pit (EACL), 2014;
- Chalk River Laboratories Groundwater Monitoring Program Annual Report 2017 (LNC, 2019b);
- Contaminant Migration from Reactor Pit 2 (LNC, 2016b);

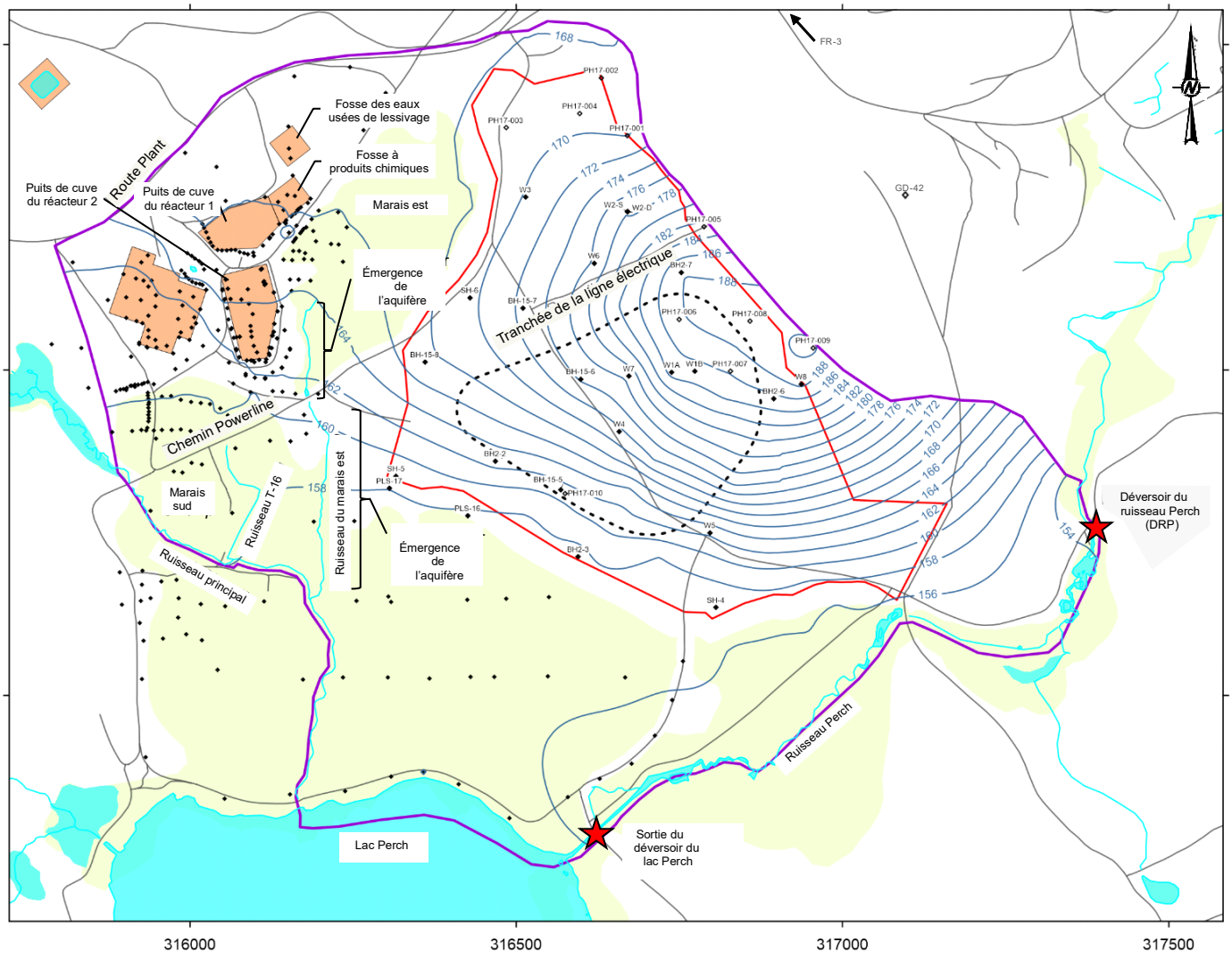
- Baseline Groundwater Quality in the Vicinity of the Proposed NSDF Project site (LNC, 2017d); et
- Hydrographs - October 2016 to June 2018 (AMEC, 2018b).

Le Programme de surveillance des eaux souterraines (PSES) au site des LCR prévoit des mesures annuelles et semestrielles du niveau d'eau, de même que l'échantillonnage et l'analyse de 180 puits de surveillance ou trous de forage à 32 sites. Ces puits ou trous de forage sont désignés par un code d'identification de trou de forage, qui comprend habituellement le lieu de l'étude (p. ex., SCP = Série du lac Perch) et le numéro de trou de forage. Tous les emplacements mentionnés dans le texte sont indiqués à la figure 5.3.2-1A.

De nombreux lieux de surveillance se situent en périphérie des diverses zones d'exploitation. L'objectif du programme est de surveiller le comportement et l'état des installations. Les données de ce programme de surveillance sont déclarées annuellement (LNC, 2019b). Elles fournissent une rétroaction opérationnelle sur l'état et le fonctionnement des installations, y compris sur le rendement des mesures d'atténuation en vigueur (p. ex. : barrières contre les infiltrations). Le PSES vise certains puits en amont des zones surveillées afin de fournir des valeurs de référence. Lorsque les eaux souterraines en aval de ces installations sont contaminées, des évaluations périodiques détaillées des contaminants souterrains viennent s'ajouter aux activités de surveillance de routine. Les rapports sur la migration des contaminants (c'est-à-dire le panache), comme ceux d'EACL (2014) et des LNC (2016b), sont mis à jour sur des cycles de cinq et dix ans à partir des données recueillies dans le cadre du programme annuel et d'études supplémentaires.

Les enquêtes hydrogéologiques menées à l'appui du projet d'IGDPS par Golder (2016) et AMEC (2017a, b; 2018a) comptaient des essais de perméabilité/conductivité hydraulique sur place, l'échantillonnage des eaux souterraines et des mesures des niveaux piézométriques aux puits indiqués à la section 5.3.1.4.1.

La figure 5.3.2-1A présente une carte piézométrique du bassin inférieur du lac Perch, dont la ZES fait partie, dans des conditions où la nappe phréatique se trouve à un niveau moyen. Pour les puits de surveillance dans la ZES, les niveaux d'eau souterraine observés en janvier 2017 ont été utilisés pour déduire le niveau piézométrique de l'aquifère. Pour les puits de surveillance à l'extérieur de la ZES, la hauteur moyenne historique des eaux souterraines (de 1982 à 2017) à chaque puits de surveillance a été calculée et utilisée pour estimer le niveau de la nappe phréatique.



LÉGENDE

- Limite du modèle des eaux souterraines
- Chemin
- Emplacement du MCA
- Zone d'étude du site (Site de l'IGDPS)
- Ruisseau
- Zone de gestion des déchets
- Point de données concernant l'aquifère
- Marais

RÉFÉRENCE(S)

1. SOUS-BASSINS DU LAC PERCH DE E. ROBERTSON & P.J. BARRY (1985). BALANCES AQUATIQUES ET ÉNERGÉTIQUE DU LAC PERCH (1969-1980), ATMOSPHERE-OCEAN, 23:3, 238-253, DOI : 10.1080/07055900, 1985.96492270)

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
CARTE DES NIVEAUX PIÉZOMÉTRIQUES MOYENS DE L'AQUIFÈRE

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.2-1A**

Path: S:\Clients\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0040 EIS Rev3 French\Section 5 French\Section 5.3 Geologie Hydrogeologie\1547525-5340-CH-0032.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ:
25mm
0

5.3.2.4.2 Résultats

5.3.2.4.2.1 Écoulement des eaux souterraines

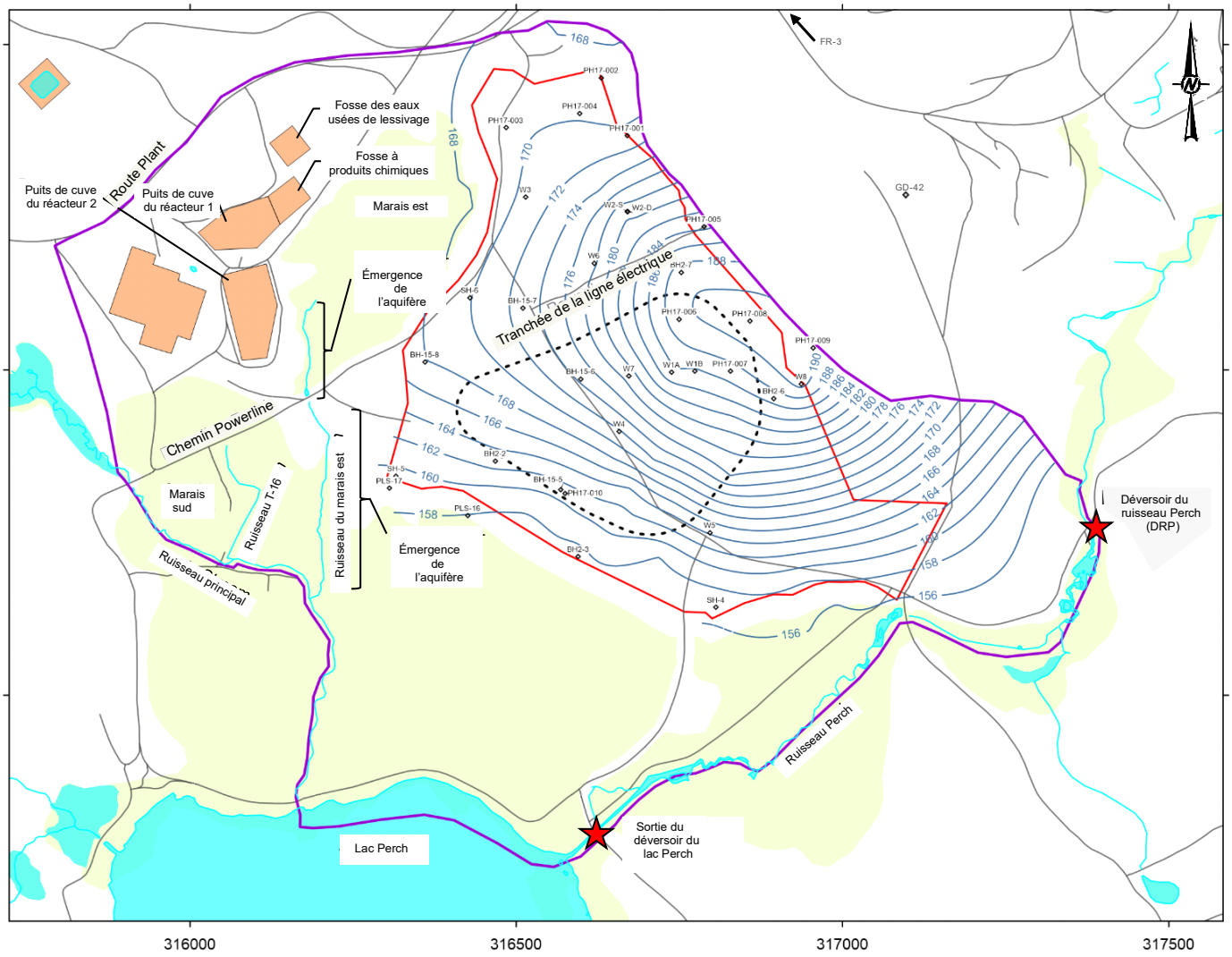
Le niveau piézométrique moyen dans la ZES et dans l'ensemble du bassin inférieur du lac Perch (le domaine du modèle des eaux souterraines) est montré à la figure 5.3.2-1A. Les courbes d'altitude ont été obtenues à partir de renseignements chronologiques et de données recueillies entre octobre 2016 et juin 2018 à la ZES (AMEC, 2017b, 2018a). L'altitude des hautes eaux saisonnières dans la ZES est illustrée à la figure 5.3.2-1B. Les courbes d'altitude de la nappe phréatique élevée ont été calculées en fonction du niveau piézométrique maximal selon les relevés du transducteur recueillis par AMEC entre octobre 2016 et juin 2018. En moyenne, la valeur maximale relevée par le transducteur était de 1,2 m au-dessus des valeurs moyennes et d'environ 3 m au-dessus de la valeur minimale. Les niveaux élevés de la nappe phréatique sont survenus en avril ou en mai à la plupart des endroits. Ailleurs dans le bassin du lac Perch, les niveaux piézométriques devraient varier de 1 à 2 m (selon l'emplacement), les plus élevés devant être enregistrés avril et en mai (LNC, 2016b). La durée des relevés des transducteurs varie à différents puits, selon leur date d'installation. Pour les installations les plus récentes, les relevés du transducteur s'étendent sur une période d'environ 6 mois. La figure 5.3.2-1C présente un « instantané » du niveau piézométrique saisonnier élevé du 26 avril 2018, date la plus récente à laquelle des niveaux piézométriques saisonniers élevés ont été enregistrés pour la plupart des puits. Une comparaison des figures 5.3.2-1B et 5.3.2-1C montre que les niveaux piézométriques et les directions de l'écoulement sont semblables pour les lectures du maximum absolu et de l'instantané (26 avril 2018). Les hydrographes des données du transducteur sont présentés à l'annexe 5.3-1.

Dans le bassin inférieur du lac Perch, l'écoulement des eaux souterraines dans le mort-terrain est influencé par la topographie locale (et la topographie du substrat rocheux), ce qui le rend principalement horizontal (LNC, 2016b). Dans les dépôts de mort-terrain, l'écoulement des eaux souterraines se produit surtout dans le sable basal et le gravier, dans la couche de sable médiane et dans la couche de sable supérieure, là où elles sont présentes (LNC, 2016b). Puisque les unités d'argile silteux et les unités interstratifiées de sable et de silt qui séparent ces aquifères ne sont pas continues dans l'ensemble de la vallée, les niveaux piézométriques, les directions d'écoulement des eaux souterraines et les gradients hydrauliques horizontaux ne sont pas différenciés entre les unités. Les données disponibles proviennent des puits de surveillance situés au sommet de la crête du substrat rocheux au nord-est (p. ex., W8, PH17-005, PH17-008, PH17-009, BH2-6). Les données provenant de ces emplacements indiquent la présence d'une ligne de partage des eaux souterraines du nord-est au sud-ouest correspondant à la hauteur topographique le long de la crête. La cartographie hydrogéologique de la propriété des LCR réalisée par Raven Beck (1994) suppose aussi la présence d'une ligne de partage des eaux souterraines le long de cette crête.

La profondeur de la nappe phréatique dans la ZES a été calculée à partir des données sur l'altitude moyenne des eaux souterraines, recueillies par les transducteurs entre octobre 2016 et juin 2018 (AMEC, 2018a). La profondeur moyenne des eaux souterraines variait de 0,06 mètre sous la surface du sol (mSSS; au puits de surveillance SH-4) à 15,95 mSSS (au puits de surveillance PH17-001). Les niveaux piézométriques élevés saisonniers variaient de 0,26 mètre au-dessus de la surface du sol (au puits W-4) à 15,43 mSSS (au puits PH17-001). La profondeur moyenne de la nappe phréatique dans la ZES était de 4,81 mSSS dans des conditions moyennes et de 3,61 mSSS dans des conditions saisonnières où la nappe phréatique était élevée. La nappe phréatique est généralement plus profonde près du sommet de la crête du substrat rocheux et elle l'est de moins en moins vers le sud, l'ouest et le nord, soit vers les zones de milieux humides de faible altitude. Des coupes transversales du MCA (AECOM, 2017) ont été utilisées pour comparer la surface de la nappe phréatique interprétée (d'après les mesures des niveaux d'eau de janvier 2017 et de mai 2017) à la surface du sol et à la topographie du substrat rocheux (voir les figures 5.3.2-2A à 5.3.2- 2C). La figure 5.3.2-2D fournit des données de simulation de la nappe phréatique après la fermeture. Le niveau piézométrique de l'aquifère suit

généralement la topographie. Il était plus élevé en mai 2017 qu'en janvier 2017 dans les parties supérieures du MCA (à l'est de la route Mattawa Est), avec des augmentations allant jusqu'à 6 m dans les puits de surveillance du substrat rocheux situés dans les zones de haute altitude (p. ex., W-8, W-7). Les niveaux piézométriques de l'aquifère à ces puits de surveillance ont augmenté pendant les périodes de dégel et de précipitations au printemps. La variabilité des niveaux dans les puits de surveillance situés près des zones de faible altitude (c.-à-d.) à proximité du marais Est et du marais du lac Perch) était généralement de 1 m à 2 m. Il convient de noter que l'installation du MCA limitera l'alimentation locale de la nappe phréatique, ce qui entraînera une baisse du niveau piézométrique de l'aquifère sous l'installation. La réduction du niveau piézométrique de l'aquifère a été évaluée dans le cadre de la modélisation numérique (Golder, 2019b). De plus, le substrat rocheux sous le MCA sera dynamité dans le cadre des activités de construction du MCA, ce qui devrait entraîner une augmentation localisée de la conductivité hydraulique du substrat rocheux (Golder, 2019b).

Dans la ZES, les eaux souterraines au nord-ouest du MCA s'écoulent généralement vers le nord-ouest en direction du marais Est (voir la figure 5.3.2-1A). Dans cette région, les gradients hydrauliques sont faibles, et des variations mineures des niveaux piézométriques peuvent entraîner l'écoulement des eaux souterraines vers le nord-est pour la partie la plus septentrionale de la zone d'étude de l'IGDPS. D'après les données des transducteurs des puits de surveillance de la série PH, ces inversions de l'écoulement des eaux souterraines se maintiennent pendant moins d'un mois. L'écoulement des eaux souterraines dans l'empreinte du MCA se fait généralement vers le sud-ouest et le sud en direction du marais du lac Perch et du ruisseau Perch. Dans les zones d'exploitation adjacentes à la ZES, les eaux souterraines de l'aire de gestion des déchets A et du puits de cuve du réacteur 2 s'écoulent généralement vers le sud et le sud-ouest, vers le marais Sud, tandis que les eaux souterraines de la fosse à produits chimiques coulent généralement vers le sud-est, vers le marais Est. Dans la partie sud du bassin du lac Perch, les eaux souterraines s'écoulent généralement vers le lac Perch et le ruisseau Perch.



LÉGENDE

- Limite du modèle des eaux souterraines
- Chemin
- Emplacement du MCA
- Zone d'étude du site (Site de l'IGDPS)
- Ruisseau
- Zone de gestion des déchets
- Point de données concernant l'aquifère
- Marais

NOTE(S)

1. LES NIVEAUX PIÉZOMÉTRIQUES MAXIMUMS DE L'AQUIFÈRE DANS LES PUITS DE LA ZONE DE L'IGDPS ONT ÉTÉ CALCULÉS POUR LA PÉRIODE DURANT LAQUELLE DES DONNÉES DES TRANSDUCTEURS ÉTAIENT DISPONIBLES, CERTAINES JUSQU'À JUIN 2018. LES PÉRIODES D'ENREGISTREMENT ONT VARIÉ D'UN TRANSDUCTEUR À L'AUTRE.

RÉFÉRENCE(S)

1. SOUS-BASSINS DU LAC PERCH DE E. ROBERTSON & P.J. BARRY (1985). BALANCES AQUATIQUES ET ÉNERGÉTIQUE DU LAC PERCH (1969-1980), ATMOSPHERE-OCEAN, 23:3, 238-253, DOI : 10.1080/07055900, 1985.96492270)

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
CARTE DES NIVEAUX PIÉZOMÉTRIQUES ÉLEVÉS DE L'AQUIFÈRE

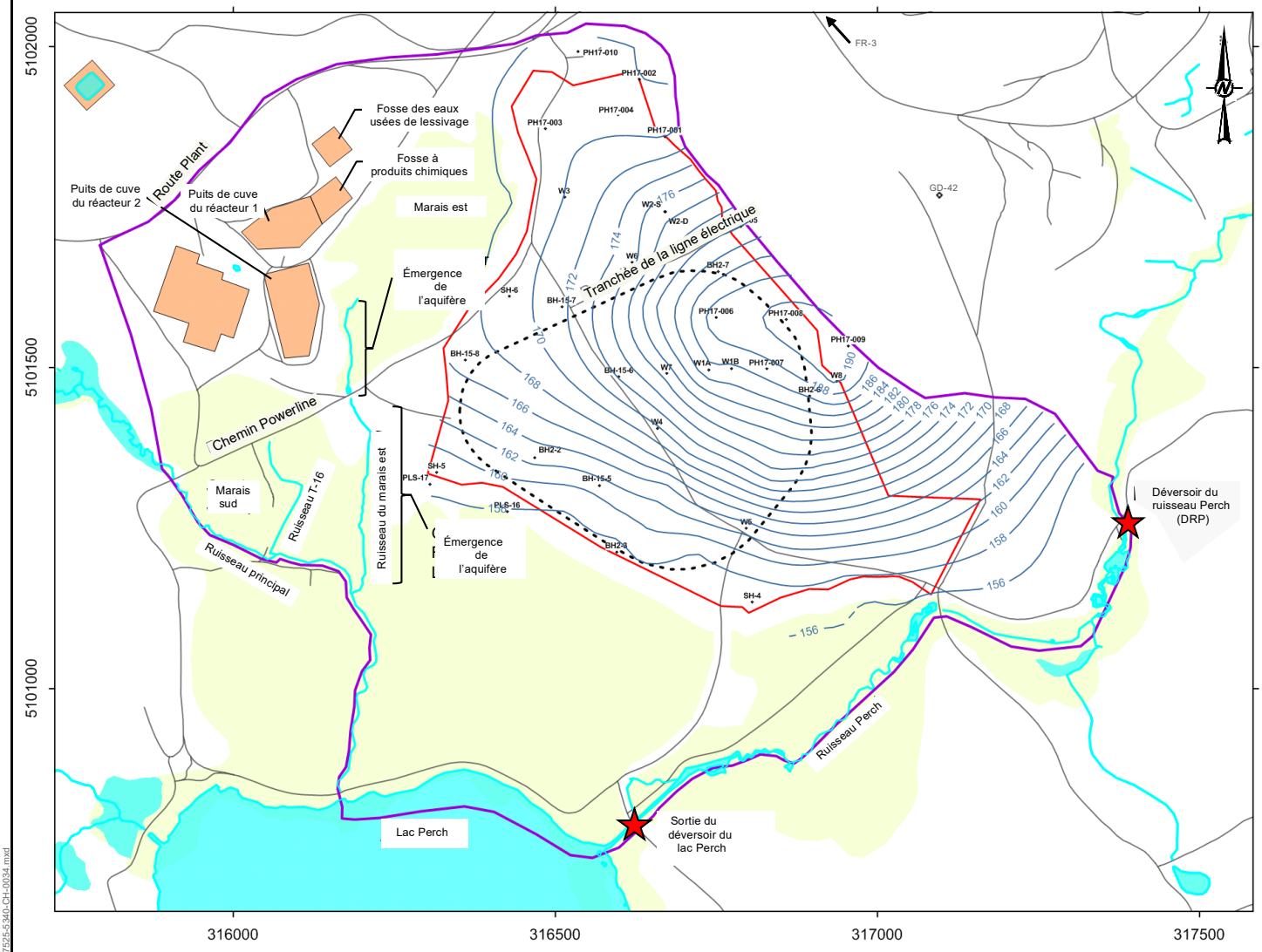
CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.2-1B**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUE, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ:
25mm
0

Path: S:\Client\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0040 EIS Rev3 French\Section 5 French\Section 5.3 Geologie Hydrogeologie\1547525-5340-CH-0033.mxd



LÉGENDE

- Limite du modèle des eaux souterraines
- Chemin
- Emplacement du MCA
- Zone d'étude du site (Site de l'IGDPS)
- Ruisseau
- Zone de gestion des déchets
- Point de données concernant l'aquifère
- Marais

NOTE(S)

LES NIVEAUX PIÉZOMÉTRIQUES DANS LE SECTEUR DE L'IGDPS SONT FONDÉS SUR LA LECTURE DES TRANSDUCTEURS JUSQU'AU 26 AVRIL 2018 À 12H00 POUR CHAQUE PUITS DE SURVEILLANCE, CE QUI CORRESPOND GÉNÉRALEMENT AUX NIVEAUX PIÉZOMATRIQUES MAXIMUMS LES PLUS RÉCENTS.

RÉFÉRENCE(S)

1. SOUS-BASSINS DU LAC PERCH DE E. ROBERTSON & P.J. BARRY (1985). BALANCES AQUATIQUES ET ÉNERGÉTIQUE DU LAC PERCH (1969-1980), ATMOSPHERE-OCEAN, 23:3, 238-253, DOI : 10.1080/07055900, 1985.96492270)

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

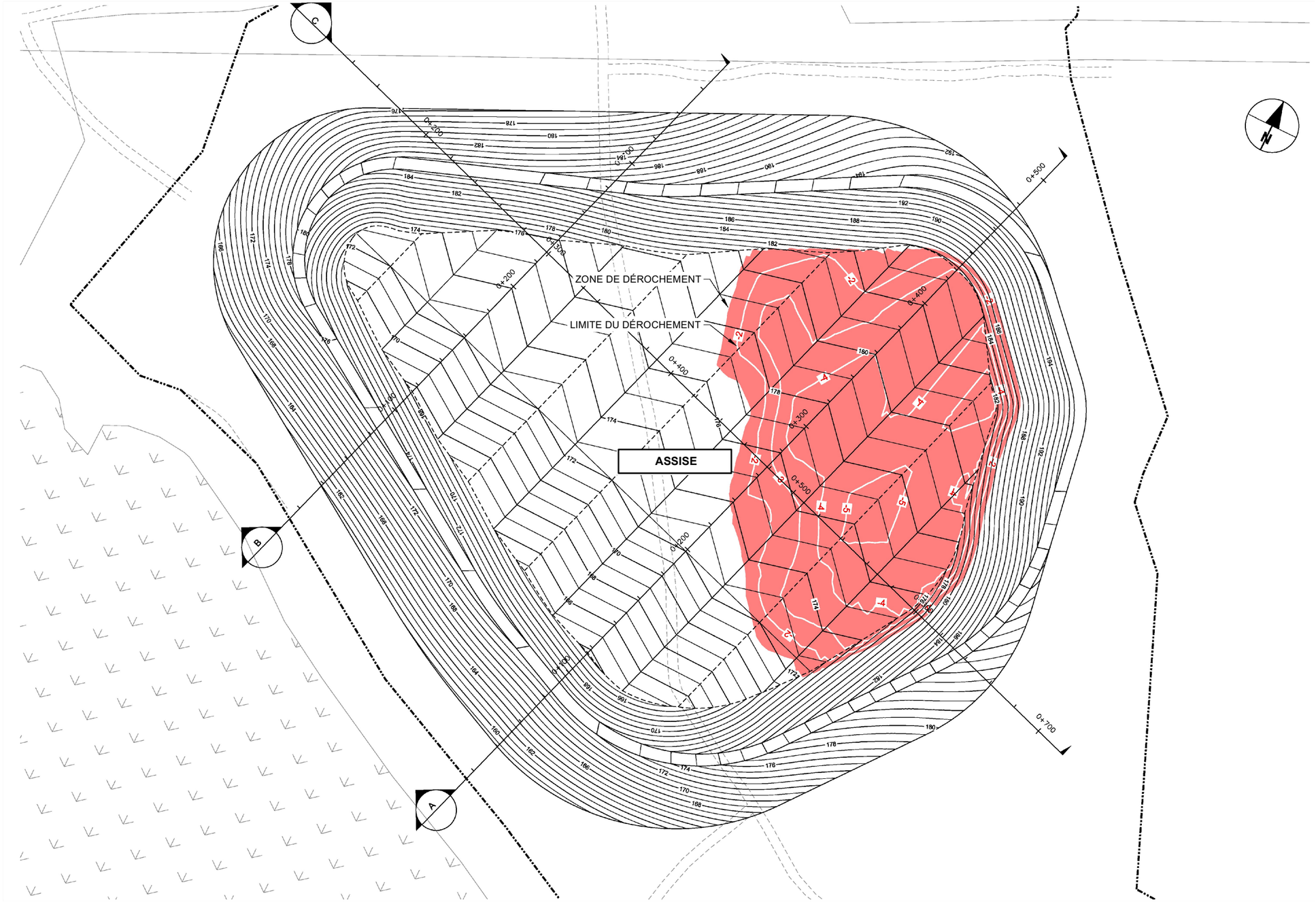
TITRE
CARTE DES NIVEAUX PIÉZOMÉTRIQUES DE L'AQUIFÈRE, 26 AVRIL 2018

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.2-1C**

Path: S:\Clients\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0040 EIS Rev3 French\Section 5 French\Section 5.3 Geologie Hydrogeologie\1547525-5340-CH-0034.mxd
SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ:
25mm
0



RÉFÉRENCES
AECOM, 2017.

N'EST PAS À L'ÉCHELLE

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
PLAN ET COUPES TRANSVERSALES DU MCA

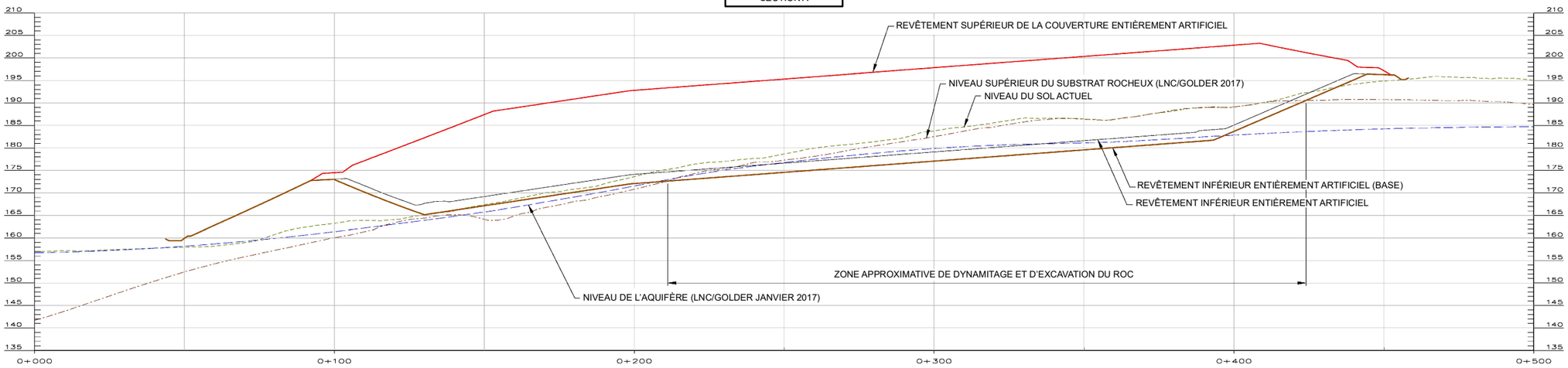
PROJET N^{O}	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.2-2A**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\09_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.3_Geology_Hydrogeology\1547525-0009-CH-0017.mxd

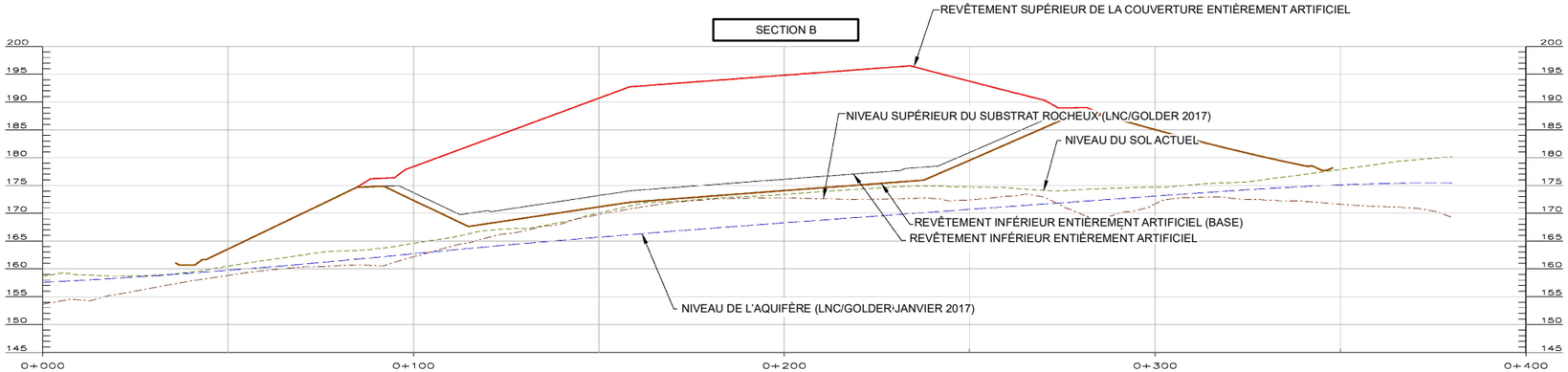
SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.
25mm
0

Page intentionnellement laissée vierge

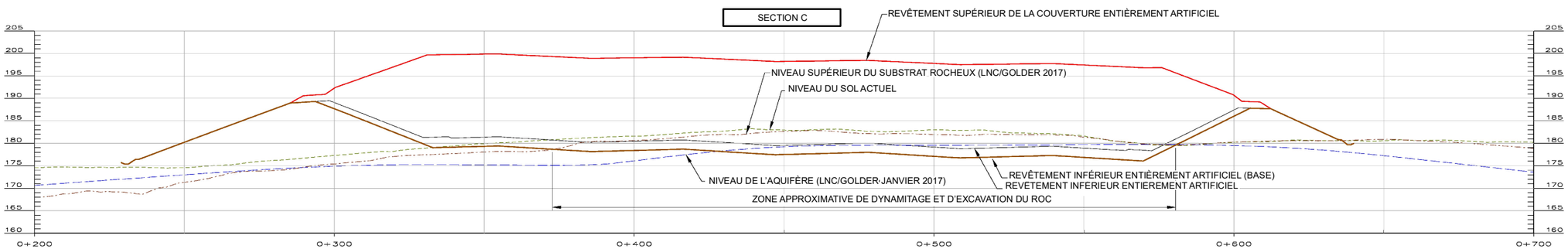
SECTION A



SECTION B



SECTION C



CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

TITRE
PLAN ET COUPES TRANSVERSALES DU MCA

PROJET N^{O}	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.2-2B**

RÉFÉRENCE(S)
AECOM, 2017.

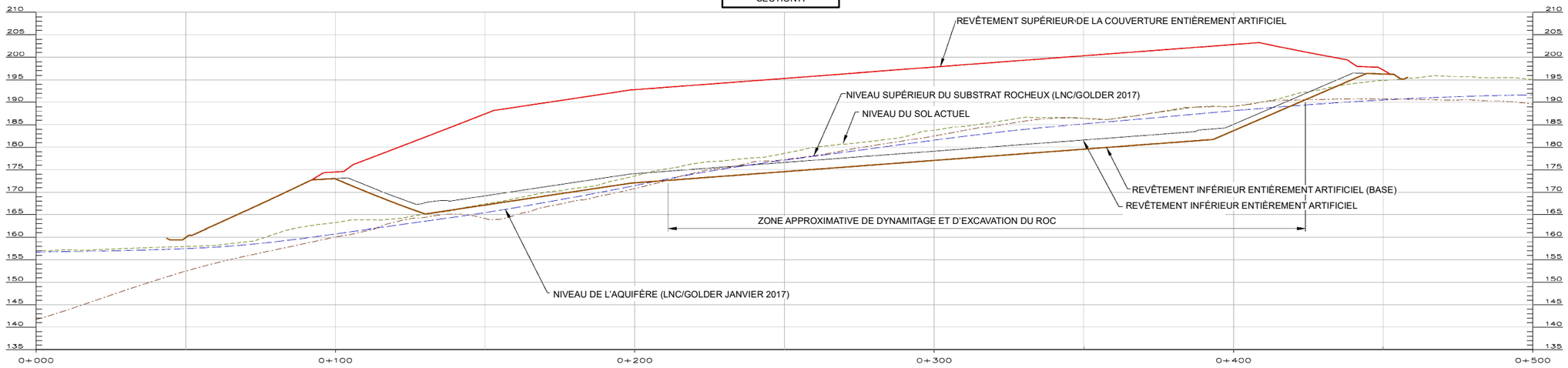
N'EST PAS À L'ÉCHELLE

IF THIS MEASUREMENT DOES NOT MATCH WHAT IS SHOWN, THE SHEET SIZE HAS BEEN MODIFIED FROM:
25mm
0

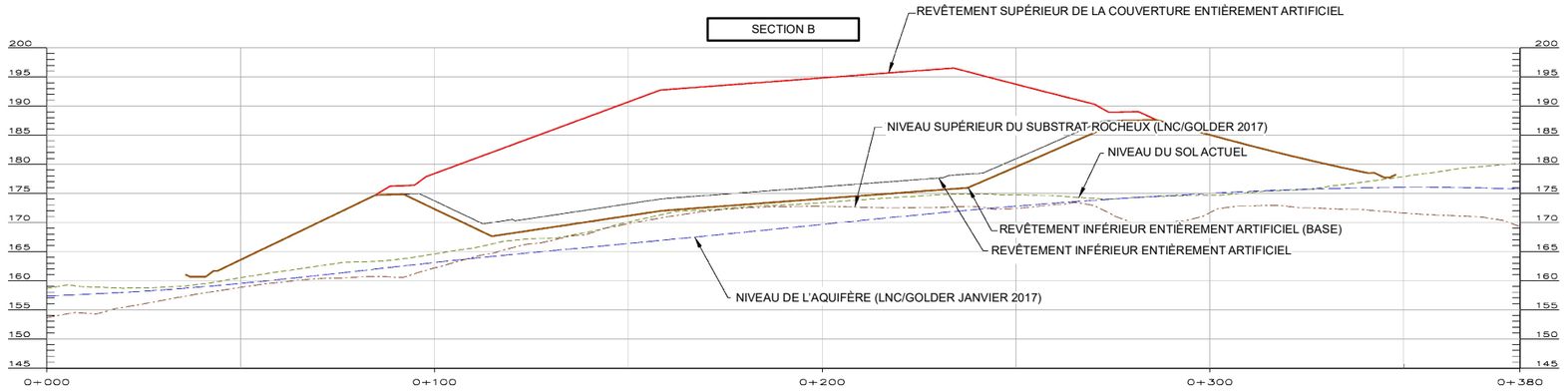
S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.3_Geology_Hydrogeology\1547525-0009-CH-0016.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

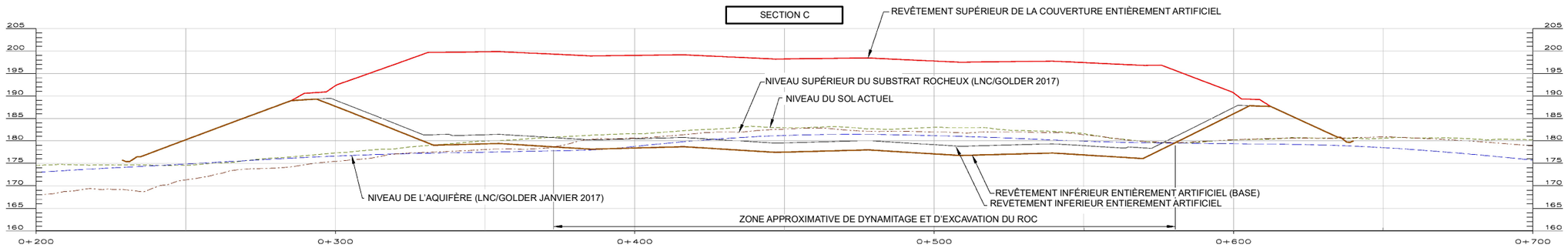
SECTION A



SECTION B



SECTION C



N'EST PAS À L'ÉCHELLE

RÉFÉRENCES
AECOM, 2017.

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
PLAN ET COUPES TRANSVERSALES DU MCA

PROJET N^{O}	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.2-2C**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ

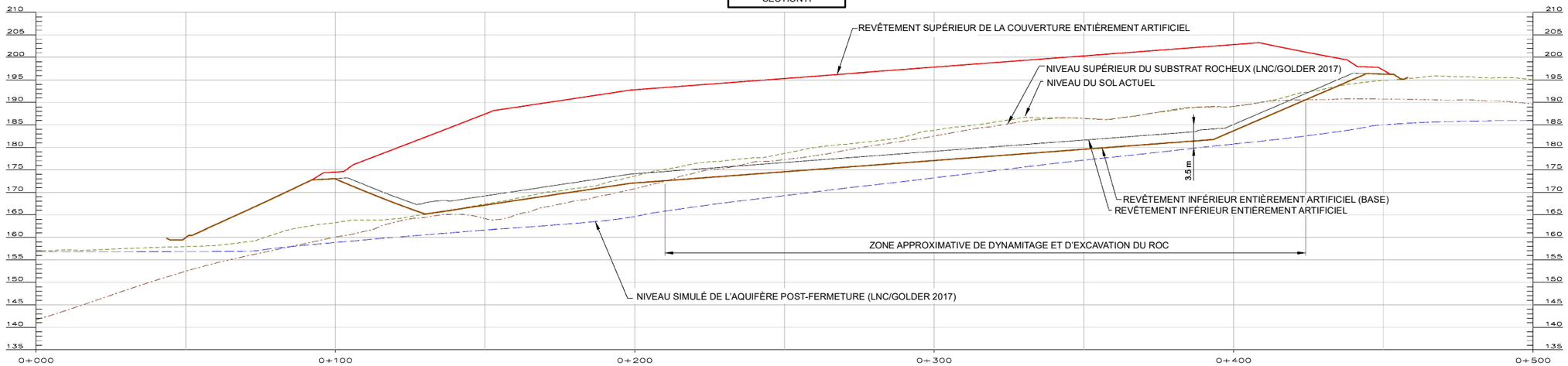
25mm

0

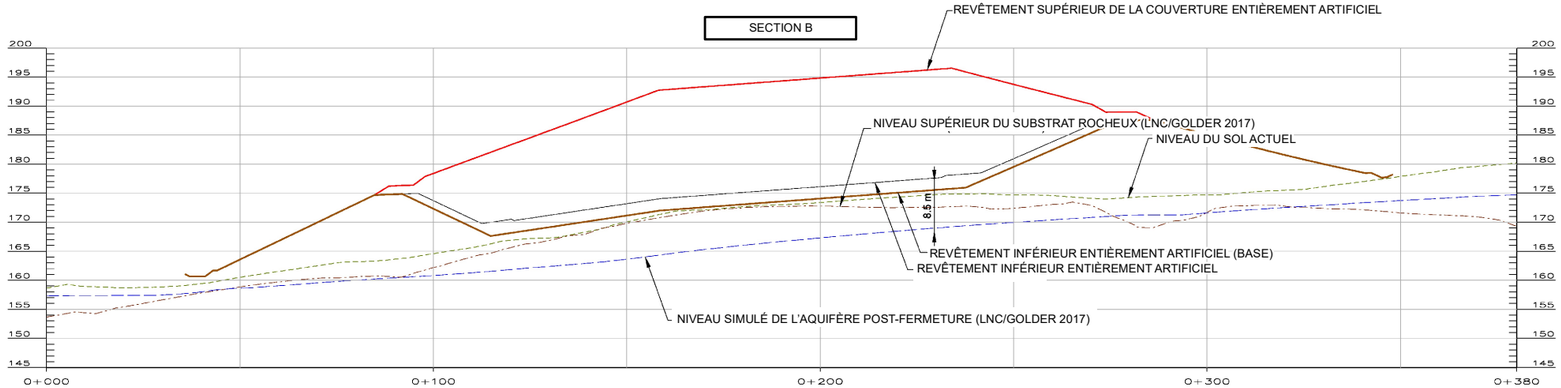
S:\Client\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PRO\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\5_3_Geology_Hydrogeology\1547525-0009-CH-0018.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

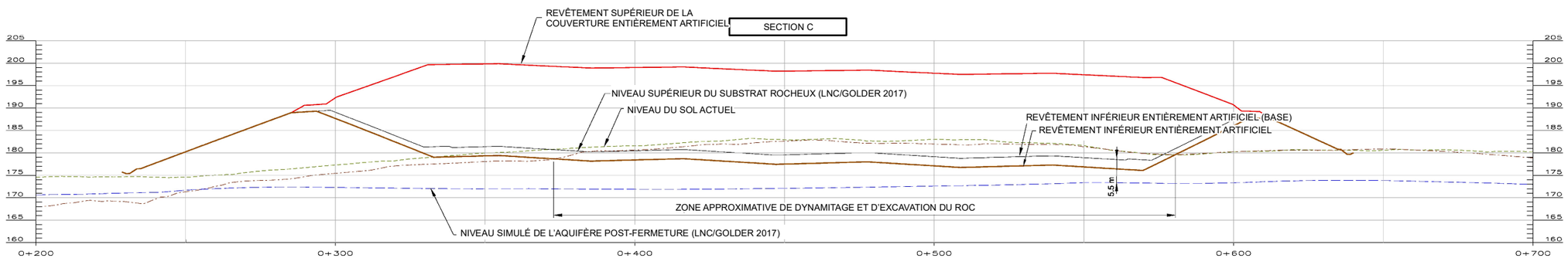
SECTION A



SECTION B



SECTION C



N'EST PAS À L'ÉCHELLE

RÉFÉRENCE(S)
AECOM, 2017.

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
PLAN ET COUPES TRANSVERSALES DU MCA

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.2-2D**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHIER A ÉTÉ MODIFIÉ:
25mm
0

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.3_Geology_Hydrogeology\1547525-0009-CH-0019.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

Gradients hydrauliques

Les gradients hydrauliques horizontaux dans la ZES ont été calculés en fonction des niveaux moyens des eaux souterraines recueillis par AMEC entre octobre 2016 et juin 2018 (AMEC, 2018a, b) et de la cartographie des niveaux piézométriques illustrée à la figure 5.3.2-1A. Le gradient hydraulique horizontal du mort-terrain, dans la partie nord de la ZES, est d'environ 0,04 mètre par mètre (m/m) au nord-ouest (entre les puits de surveillance W2-S et PH17-003). Dans la partie sud de la ZES, le gradient hydraulique horizontal est d'environ 0,05 m/m au sud-ouest dans les morts-terrains entre les puits de surveillance BH-15-8 et SH-5 et d'environ 0,07 m/m au sud-ouest dans le substrat rocheux entre les puits de surveillance W4 et BH2-3.

Dans des conditions où la nappe phréatique est élevée (comme le montre la figure 5.3.2-1B), le gradient hydraulique horizontal à l'intérieur du mort-terrain dans la partie nord de la ZES augmente pour atteindre environ 0,05 m/m au nord-ouest (entre W2-S et PH17-003). Dans la partie sud de la ZES, le gradient hydraulique horizontal vers le sud-ouest dans le mort-terrain (entre BH15-8 et SH-5) est de 0,05 m/m (identique aux conditions moyennes), tandis que le gradient hydraulique horizontal vers le sud-ouest dans le substrat rocheux (entre W4 et BH2-3) augmente pour atteindre 0,09 m/m.

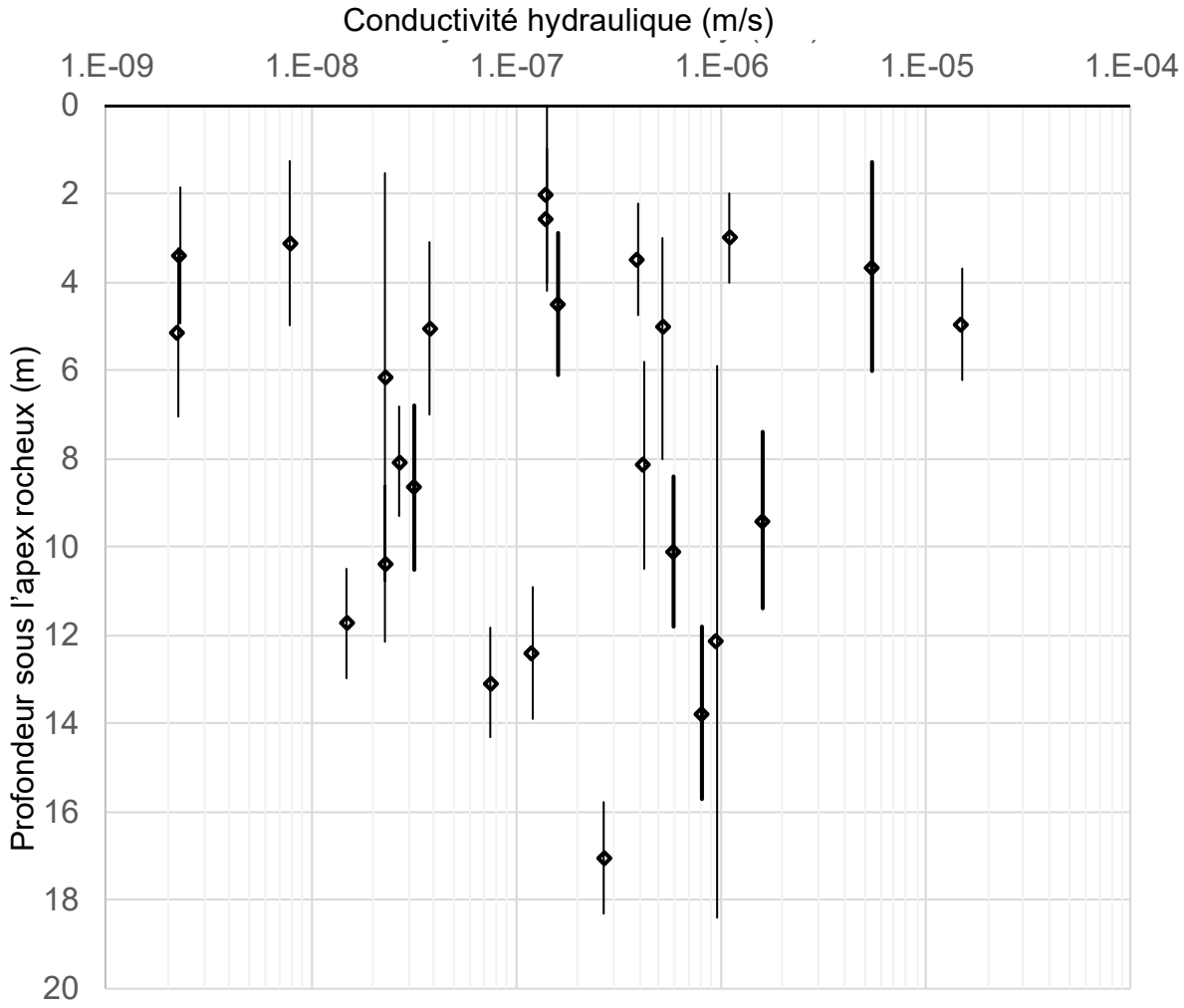
Les gradients hydrauliques verticaux entre les morts-terrains et le substrat rocheux ont été calculés pour les paires de puits de surveillance W2-S/D et BH2-2S/D d'après les données sur les niveaux piézométriques de l'aquifère recueillies entre décembre 2017 et juin 2018 (AMEC, 2017b, 2018a). Aux puits W2-S/D, on a calculé des gradients verticaux descendants de 0,13 m/m et de 0,16 m/m dans des conditions où la nappe phréatique était moyenne et élevée respectivement, du mort-terrain au substrat rocheux, ce qui indique des conditions de recharge au sommet topographique. À BH2-2S/D, un gradient descendant de 0,03 m/m a été calculé dans des conditions où la nappe phréatique était moyenne. Un très léger gradient ascendant de 0,006 m/m a été calculé à cet endroit dans des conditions où la nappe phréatique était élevée. De juin 2017 à décembre 2017, les gradients verticaux aux puits BH2-S/D étaient principalement descendants, tandis que les gradients verticaux à cet endroit étaient principalement ascendants entre décembre 2017 et juin 2018.

Les gradients hydrauliques horizontaux moyens mesurés dans les parties de faible altitude du bassin du lac Perch varient de 0,006 à 0,03 m/m dans la zone comprise entre le puits de cuve du réacteur 2 et le marais Sud (LNC, 2016b). Le gradient hydraulique horizontal moyen est légèrement plus élevé, à 0,05 m/m, entre le marais Sud et le marais du lac Perch. Dans les aquifères sous le marais du lac Perch, les gradients hydrauliques horizontaux moyens diminuent en direction du sud, passant de 0,009 m/m à 0,002 m/m. On a constaté que les gradients hydrauliques horizontaux moyens augmentaient légèrement (à 0,006 m/m) vers la zone d'émergence des eaux souterraines du ruisseau Perch. En général, les gradients hydrauliques horizontaux observés dans les zones de faible altitude du bassin étaient inférieurs aux gradients observés dans la ZES.

Conductivité hydraulique

L'interprétation des essais de réactivité hydraulique du till effectués dans la ZES par AMEC et Golder a été résumée dans AMEC (2017a, b). On a constaté que la conductivité hydraulique du till variait de 0,00000057 à 0,000016 m/s avec une moyenne géométrique de 0,0000016 m/s d'après les résultats des essais de réactivité hydraulique effectués à 14 emplacements. Deux autres tests ont été effectués à l'interface du mort-terrain du substrat rocheux, ce qui a entraîné une échelle légèrement plus élevée de conductivité hydraulique (de 0,0000072 à 0,000031 m/s).

Au total, 41 essais de réactivité hydraulique ont été réalisés dans le substrat rocheux à 24 trous de forage dans la ZES. De ces essais, 26 convenaient à l'analyse et à l'interprétation, tandis que les autres n'étaient pas analysables en raison de la lenteur de récupération ou du mauvais fonctionnement des instruments. On a constaté que la conductivité hydraulique variait de 0,0000000023 à 0,000015 m/s avec une moyenne géométrique de 0,00000014 m/s. Comme le montre la figure 5.3.2-3, aucune tendance significative de la conductivité hydraulique en profondeur n'est observée au cours de l'intervalle d'essais. Toutefois, à des profondeurs supérieures à 6 mSSS, la conductivité hydraulique n'a pas dépassé 0,000002 m/s. On a constaté que la porosité des morts-terrains variait de 0,25 à 0,5 dans les intervalles de sable et de sable silteux, et de 0,25 à 0,3 dans les intervalles de sable et de gravier (la porosité des échantillons de carottes du substrat rocheux n'a pas été signalée) (AMEC, 2017b).



LÉGENDE

- Niveau supérieur de l'intervalle d'essai
- Niveau moyen de l'intervalle d'essai
- Niveau inférieur de l'intervalle d'essai

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
RÉPARTITION DE LA CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE DU SUBSTRAT ROCHEUX DU SITE DU PROJET DE L'IGDPS

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.2-3**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.
25mm
0

S:\Clients\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0000 EIS Section 5\Section 5.3 Geology Hydrogeology\1547525-0109-CH-0021.mxd

De nombreuses études ont été effectuées dans l'ensemble de la propriété des LCR, sur des unités semblables à celles de la ZES. Ces études, qui ont permis de rassembler une quantité appréciable d'information sur les propriétés hydrauliques, sont résumées ici :

- Au total, environ 66 mesures historiques de la conductivité hydraulique ont été effectuées sur les 50 mètres supérieurs du substrat rocheux dans l'ensemble du site des LCR (y compris dans le bassin du lac Perch). La moyenne géométrique de la conductivité hydraulique ressortie de ces essais était de 0,000000052 m/s, avec une variation de 0,00000000002 m/s à 0,0008 m/s (LNC, 2016b). La porosité de fracture du substrat rocheux varierait de 0,0002 à 0,005 (LNC, 2016b, c). Au total, 42 essais de réactivité à un puits ont été effectués dans le till glaciaire. Ils ont permis de relever une conductivité hydraulique moyenne de 0,0000015 m/s avec un écart type log-normal de 0,0000004 m/s à 0,0000058 m/s. Les résultats des essais par perméamètre (pour mesurer la perméabilité) indiquent que la conductivité hydraulique verticale peut être presque cinq fois inférieure à ces valeurs. Cependant, puisque seulement cinq essais par perméamètre ont été effectués et qu'aucune stratification visible n'était présente dans le till, cette unité n'est pas considérée comme anisotrope (LNC, 2016b). La porosité du till glaciaire variait de 0,19 à 0,33 (LNC, 2016b).
- Les essais sur le sable basal et le gravier étaient limités en raison de l'étendue limitée de l'unité (voir la section 5.3.1.4.2.4). Le sable dans cette unité est caractérisé comme un sable moyen de modérément à faiblement trié (LNC, 2016b). Selon les résultats de deux essais par perméamètre, la conductivité hydraulique verticale moyenne du sable basal et du gravier est de 0.00011 m/s. La porosité de cette unité n'a pas été mesurée, mais on suppose qu'elle est de 0,38 (LNC, 2016b).
- La nature stratifiée des silts argileux dans le bassin du lac Perch entraîne un degré de conductivité hydraulique anisotrope, comme prévu. La conductivité hydraulique verticale moyenne de cette unité, selon les résultats de 12 essais par perméamètre, est de 0.0000000055 m/s, avec un écart type log-normal de 0,00000000046 m/s à 0,000000065 m/s. La conductivité hydraulique horizontale de cette unité a été inférée à partir des résultats de six essais de réactivité à un puits. La conductivité hydraulique horizontale moyenne est de 0.00000013 m/s, avec un écart type log-normal de 0,000000037 m/s à 0.00000043m/s. La porosité moyenne de l'unité de silts argileux est de 0,48 (LNC, 2016b).
- La conductivité hydraulique verticale moyenne de la couche de sable médiane, selon les résultats de 53 essais par perméamètre, est de 0.0000087 m/s, avec un écart type log-normal de 0.0000036 m/s à 0.000021 m/s. La conductivité hydraulique horizontale de cette unité est de 0.000078 m/s selon la moyenne géométrique des résultats des essais de dilution de 13 trous de forage (LNC, 2016b). La porosité de cette unité est de 0,38 (LNC, 2016b).
- La conductivité hydraulique verticale moyenne de l'unité interstratifiée de silt et de sable, selon les résultats de 14 essais par perméamètre, est de 0.000000036 m/s, avec un écart type log-normal de 0,00000000176 m/s à 0,00000075 m/s. En raison de l'épaisseur limitée de cette unité, un seul essai de réactivité à un puits a été effectué et la conductivité hydraulique horizontale moyenne de 0,000018 m/s est estimée à partir des résultats des analyses granulométriques (LNC, 2016b). L'écart type log-normal de la conductivité hydraulique horizontale selon les analyses granulométriques varie de 0,0000055 à 0,000086 m/s. La porosité mesurée de cette unité est de 0,39 (LNC, 2016b).

- La conductivité hydraulique verticale moyenne de la couche de sable supérieure, selon les résultats de 103 essais par perméamètre, est de 0.000014 m/s, avec un écart type log-normal de 0.0000053 m/s à 0,000038 m/s. La conductivité hydraulique horizontale de cette unité est de 0.000048 m/s selon la moyenne géométrique des résultats des essais de dilution de 38 trous de forage (LNC, 2016b). La porosité de cette unité est de 0,38 (LNC, 2016b).

La conductivité hydraulique du substrat rocheux dans la ZES se situe à l'extrémité supérieure des valeurs observées dans l'ensemble du site des LCR. Dans la ZES, les essais ont été effectués dans les 20 m supérieurs de l'unité de substrat rocheux seulement, alors que dans l'ensemble du site des LCR, les essais allaient jusqu'à 50 m sous le sommet de l'unité de substrat rocheux. Les résultats obtenus indiquent que plus les essais sont effectués en profondeur dans le substrat rocheux, plus la conductivité hydraulique diminue. La conductivité hydraulique du mort-terrain dans la ZES correspond à la fourchette des valeurs observées dans les unités de till glaciaire et de sable ailleurs sur la propriété des LCR.

Alimentation de la nappe souterraine et émergence d'eaux souterraines

Les crêtes de substrat rocheux et les dômes topographiques aux limites est et ouest du bassin du lac Perch agissent comme des lignes de partage des eaux souterraines (et des eaux de surface). Une ligne de partage des eaux souterraines est également présente au nord, le long de la desserte de l'UTEU (LNC, 2016b). Le système peu profond d'écoulement des eaux souterraines devrait être alimenté par les précipitations à ces dômes topographiques. L'émergence des eaux souterraines se produit généralement dans les eaux de surface dans les parties de faible altitude du bassin du lac Perch. Des sources d'eau souterraine sont observées dans le ruisseau du marais Est au nord du chemin Powerline et dans le ruisseau Perch, en aval de la sortie du lac Perch. Les rejets d'eau souterraine dans le ruisseau du marais Est au nord du chemin Powerline variaient de 25 à 770 (m^3/jour) pendant les périodes de faible débit (Golder, 2019b). L'émergence des eaux souterraines dans le ruisseau Perch pendant ces périodes est estimée à environ 790 m^3/j selon la différence dans les mesures du débit moyen entre la sortie du lac Perch et le déversoir du ruisseau Perch (indiquée à la figure 5.3.2-1A). Il est à noter que le ruisseau du marais Est au sud du chemin Powerline et le ruisseau T-16 servent de sources d'alimentation de la nappe souterraine de l'unité de sable supérieure; toutefois, aucune estimation quantitative n'est disponible pour ces zones.

Dans la ZES, les eaux souterraines au nord de la ligne de transport d'électricité se déversent probablement dans les eaux de surface du marais Est, tandis que les eaux souterraines au sud de la ligne de transport d'électricité se déversent probablement dans les eaux de surface du marais du lac Perch (ou dans le ruisseau Perch pour la partie sud de la ZES). Aucune zone d'émergence des eaux souterraines (p. ex., exsurgences ou sources) n'a été relevée dans les parties observables de la ZES par AMEC (2017b).

Les eaux de surface du marais Est reçoivent l'émergence des eaux souterraines de la fosse à produits chimiques (EACL, 2014) et dans une moindre mesure, du puits de cuve du réacteur 2 (LNC, 2015c). L'écoulement des eaux souterraines de la fosse à produits chimiques vers le marais Est suit une voie relativement courte, avec un temps de parcours d'environ quatre mois (LNC, 2015c). Les eaux de surface du marais Sud reçoivent les eaux souterraines provenant de la zone de gestion des déchets A et du puits de cuve du réacteur 2.

5.3.2.4.2.2 Qualité des eaux souterraines

Données à long terme sur la qualité des eaux souterraines

La qualité des eaux souterraines du substrat rocheux dans l'ensemble du site des LCR a été caractérisée par l'échantillonnage d'une série de trous de forages profonds dans le substrat rocheux (consignés dans EACL, 2011 et King-Sharpe et coll., 2016). Ces échantillons ont permis de conclure que les variations dans la qualité

des eaux souterraines profondes du substrat rocheux sont généralement uniformes dans l'ensemble du site des LCR. Les eaux souterraines peu profondes, jusqu'à 100 m de profondeur, sont dominées par le sodium et le bicarbonate, avec des valeurs de pH se situant généralement entre 7 et 8. Les eaux souterraines plus profondes (entre 100 et 900 m de profondeur) sont toujours alcalines avec un pH d'environ 9. On a constaté que les concentrations de sodium et de chlorure augmentaient avec la profondeur, tout en demeurant relativement faibles (concentrations totales de solides dissous généralement inférieures à 200 mg/L) par rapport aux eaux souterraines profondes dans d'autres parties du Bouclier canadien (King-Sharpe et coll., 2016). Un profil de concentrations de chlorure dans le trou de forage CR9 indiquait trois zones distinctes : une zone peu profonde (dans les 300 m supérieurs) avec des concentrations de chlorure variant de 10 à 60 mg/l, une zone moyenne (de 300 à 500 m) avec des concentrations de chlorure variant de 150 à 200 mg/l, et une zone profonde (de 500 à 700 m) avec des concentrations de chlorure variant de 1 000 à 1 600 mg/l, ce qui indique des conditions légèrement saumâtres (EACL, 2010). Il a été conclu que ces eaux relativement diluées sont probablement liées à l'alimentation en eaux météoriques à la fin de la dernière glaciation (King-Sharpe et coll., 2016).

Comme nous l'avons vu à la section 5.3.2.4.1, le PSES sur le site des LCR comprend des mesures annuelles et semestrielles du niveau de l'eau, et des échantillonnages et des analyses de 180 puits de surveillance ou de trous de forage à 32 sites. La ZES proposée se trouve dans une partie du bassin du lac Perch et du ruisseau Perch qui n'a jamais été utilisée auparavant pour le stockage de déchets ou d'autres matières. Par conséquent, aucune donnée à long terme sur la qualité des eaux souterraines ne s'applique spécifiquement à la ZES; cependant, des puits de surveillance inclus dans le PSES sont situés à l'est et à l'ouest de la ZES.

Les puits de surveillance FR-3 et GD-42 sont situés à l'est de la ZES et à l'est de la crête contrôlée par le substrat rocheux où la surface rocheuse s'incline vers la rivière des Outaouais. L'intervalle filtré du puits FR-3 chevauche le contact entre le till et le sable silteux très fin, et le filtre du puits GD-42 se trouve dans le sable silteux fluvial. Ces emplacements de surveillance se trouvent dans un milieu hydrogéologique qui n'est pas entièrement analogue à celui de la ZES, mais il s'en rapproche suffisamment pour pouvoir utiliser les données à long terme qui y ont été recueillies. Il convient également de noter que le puits FR-3 se trouve en aval du site d'enfouissement du chemin Foundation ce qui n'en fait pas entièrement un site de surveillance de fond, mais les données qui y ont été relevées ne montrent aucune anomalie dans la qualité des composés inorganiques de l'eau. Le puits GD-42 est en amont d'un site historique d'enfouissement de déchets non radiologiques et de l'actuel site d'enfouissement de déchets non radiologique (LNC, 2017d).

Aux puits FR-3 et GD-42, l'eau contient du bicarbonate de calcium/sodium dilué, le sulfate et le chlorure étant les autres anions dominants. Il y a peu ou pas de réduction d'azote dans ces eaux souterraines, et les concentrations de fer et de manganèse sont également faibles, ce qui montre le caractère oxydant des eaux souterraines. Les concentrations moyennes de métaux-traces sont toutes inférieures aux critères de qualité des eaux souterraines de fond de l'Ontario (MEPP, 2019). Aucune tendance temporelle n'est évidente dans les données recueillies au puits FR-3, soit des échantillons semestriels couvrant la période de 2005 à aujourd'hui. Les échantillons annuels au puits GD-42 n'ont commencé à être prélevés qu'à partir de 2011, bien qu'un puits de fond antérieur (GD-22, adjacent à l'actuel site d'enfouissement de déchets non radiologiques) ait fait l'objet d'une surveillance annuelle de 1996 à 2013 et ait fourni des données semblables à celles du GD-42, et qu'aucune tendance temporelle n'ait été observée (LNC, 2017d). La qualité de l'eau de ces deux puits de surveillance est résumée dans le tableau 5.3.2-4; seuls les paramètres surveillés à ces endroits sont inclus.

Tableau 5.3.2-4 : Données contextuelles sur la qualité des composés inorganiques de l'eau des puits du PSES à l'est de la crête de la zone d'étude du site

Paramètre	Unités	Limites moyennes de détection	FR-3					GD-42					Critères de qualité des eaux souterraines de l'Ontario
			Moyenne	Écart type	Max	Min	Nbre de mesures	Moyenne	Écart type	Max	Min	Nbre de mesures	
pH (champ)		—	6,63	0,26	7,01	6,10	25	6,95	0,13	7,18	6,84	5	—
Conductivité	(µS/cm)	—	124	21	150	57	25	461	61	546	398	5	—
Température	˚C	—	10,2	1,4	13,9	8,3	25	9,5	1,1	11,0	8,6	5	—
Carbone inorganique dissous (CID)	(mg/L)	—	10,5	1,1	13,1	8,5	25	28,4	1,6	31,0	27,0	5	—
Carbone inorganique dissous (COD)	(mg/L)	—	1,3	0,9	4,8	0,6	25	3,4	1,8	6,6	2,5	5	—
Alcalinité	(mg/L)	—	58	9	79	46	15	142	--	--	--	1	—
Bicarbonate (HCO3-)	(mg/L)	—	53	5	66	43	25	144	8	157	137	5	—
Fluorure (F-)	(mg/L)	0,04	0,07	0,04	0,20	0,04	13	0,05	0,02	0,07	0,03	4	—
Chlorure (Cl-)	(mg/L)	0,06	2,1	1,1	5,1	1,4	25	42,7	29,7	95,5	25,7	5	790
Nitrate (NO3-)	(mg/L)	0,08	1,4	4,1	20,5	0,3	24	6,2	2,7	10,5	3,7	5	—
Ammoniaque (NH3 + NH4+)	(mg/L)	0,05	0,4	—	—	—	1	0,1	—	—	—	1	—
Azote total Kjeldahl (NTK)	(mg/L)	0,25	0,8	0,6	1,4	0,3	4	0,9	0,1	1,0	0,8	2	—
Sulfate (SO42-)	(mg/L)	0,05	20,4	3,0	26,1	13,4	25	51,3	27,8	96,7	26,4	5	—
Phosphate (PO43-)	(mg/L)	0,13	0,05	—	—	—	1	—	—	—	—	0	
Sodium (Na)	(mg/L)	0,02	4,5	0,4	6,0	4,1	22	40,0	6,1	47,0	33,0	5	490
Potassium (K)	(mg/L)	0,24	2,6	0,4	3,6	2,1	22	2,9	0,2	3,1	2,5	5	—
Calcium (Ca)	(mg/L)	0,01	13,6	0,7	14,6	12,5	22	31,9	4,8	40,0	27,0	5	—
Magnésium (Mg)	(mg/L)	0,01	4,5	0,2	4,9	4,3	22	9,8	1,5	12,3	8,2	5	—
Strontium (Sr)	(µg/L)	0,56	73	5	81	65	22	166	35	218	126	5	—
Fer (Fe)	(µg/L)	4,72	48	63	170	4	11	7	3	10	4	5	—
Manganèse (Mn)	(µg/L)	2,04	9	12	41	1	15	2	2	4	1	2	—
Aluminium (Al)	(µg/L)	0,32	17,1	32,8	110	0,2	21	5,6	5,6	12	1,3	3	—
Antimoine (Sb)	(µg/L)	0,08	0,02	0,01	0,04	0,01	5	0,02	0,01	0,03	0,01	4	1,5

Tableau 5.3.2-4 : Données contextuelles sur la qualité des composés inorganiques de l'eau des puits du PSES à l'est de la crête de la zone d'étude du site

Paramètre	Unités	Limites moyennes de détection	FR-3					GD-42					Critères de qualité des eaux souterraines de l'Ontario
			Moyenne	Écart type	Max	Min	Nbre de mesures	Moyenne	Écart type	Max	Min	Nbre de mesures	
Arsenic (As)	(µg/L)	0,53	0,09	0,07	0,20	0,03	5	0,05	--	--	--	2	13
Baryum (Ba)	(µg/L)	1,10	10	1	12	8	22	63	12	81	51	5	610
Béryllium (Be)	(µg/L)	0,43	0,17	0,05	0,20	0,13	2	—	—	—	—	0	0,5
Bore (B)	(µg/L)	1,11	6	2	9	1	21	7	1	8	5	5	1 700
Cadmium (Cd)	(µg/L)	0,20	0,02	0,01	0,03	0,02	2	0,03	—	—	—	2	0,5
Chrome (Cr)	(µg/L)	0,53	0,9	0,5	2,7	0,4	21	1,3	0,1	1,4	1,2	5	11
Cobalt (Co)	(µg/L)	0,04	0,2	0,2	0,7	0,0	19	0,1	0,0	0,1	0,1	3	3,8
Cuivre (Cu)	(µg/L)	0,10	1,4	1,7	8,4	0,2	22	0,8	0,6	1,7	0,3	5	5
Plomb (Pb)	(µg/L)	0,06	0,12	0,19	0,70	0,02	12	0,05	—	—	—	3	1,9
Lithium (Li)	(µg/L)	1,79	2	2	9	1	13	3	0	4	3	5	—
Molybdène (Mo)	(µg/L)	0,13	1,5	0,4	2,4	0,8	22	0,0	—	—	—	1	23
Nickel (Ni)	(µg/L)	0,39	1,07	0,74	3,70	0,41	18	1,06	0,40	1,60	0,62	4	14
Rubidium (Rb)	(µg/L)	0,03	0,3	0,1	0,5	0,2	22	0,7	0,1	0,8	0,6	5	—
Sélénium (Se)	(µg/L)	3,20	0,2	0,0	0,2	0,2	2	0,4	—	—	—	2	5
Thallium (Tl)	(µg/L)	0,24	0,03	0,00	0,03	0,03	2	0,02	—	—	—	2	0,5
Tin (Sn)	(µg/L)	0,10	0,09	0,04	0,14	0,04	5	0,05	—	—	—	1	—
Uranium (U)	(µg/L)	0,07	0,07	0,02	0,12	0,03	13	0,07	0,02	0,10	0,04	4	8,9
Vanadium (V)	(µg/L)	0,27	0,89	0,26	1,30	0,26	22	0,23	—	—	—	3	3,9
Zinc (Zn)	(µg/L)	0,46	4,8	2,9	12,0	1,7	18	2,1	1,2	3,7	0,6	5	160

Source : LNC, 2017d.

a) Tableau 1 : Conditions générales du site (MEPP, 2019).

µS/cm = microsiemens par centimètre; µg/L = microgrammes par litre; — = aucune mesure.

Des échantillons d'eau souterraine prélevés dans le cadre du PSES aux emplacements des puits FR-3 et GD-42 ont également été analysés pour y déceler une variété de composés organiques volatils (LNC, 2017d). Aucun de ces composés n'y a été détecté.

Les données radiologiques provenant des échantillons d'eau souterraine prélevés dans les puits FR-3 et GD-42 sont résumées dans les tableaux 5.3.2-5 et 5.3.2-6, respectivement. La présence constante de tritium dans ces échantillons reflète la présence de concentrations élevées de tritium dans les précipitations locales causées par les émissions courantes de la cheminée du réacteur NRU et par les évents de toit des installations situées sur le campus principal des LCR. Au cours des 12 années où des données ont été recueillies au puits FR-3, la concentration de tritium était en moyenne de 140 becquerels par litre (Bq/L), alors qu'au GD-42, où des données ont été consignées pendant moins longtemps, la concentration moyenne de tritium était de 270 Bq/L. L'activité alpha brute a toujours été inférieure aux limites de détection (moyenne de 0,17 Bq/L) à ces deux sites de surveillance. L'activité bêta globale a toujours été inférieure à la détection (moyenne de 0,36 Bq/L) dans les échantillons du GD-42; quelques-uns des premiers échantillons du FR-3 ont donné des quantités détectables d'activité bêta (jusqu'à un maximum de 1,35 Bq/L), mais depuis 2007, l'activité bêta globale est soit inférieure à la limite de détection, soit supérieure par moins d'un écart type de comptage (LNC, 2017d).

Tableau 5.3.2-5 : Données du Programme de surveillance des eaux souterraines pour le puits FR-3 (Bq/L), 2005 à 2016

Lieu	Détecteur	Date	Tritium	Bêta total	Alpha total
FR- 3	I	4 mai 2005	84	<0,72	<0,19
FR- 3	I	5 octobre 2005	98	0,55	<0,11
FR- 3	I	3 mai 2006	137	0,60	<0,12
FR- 3	I	4 mai 2006	100	0,76	<0,11
FR- 3	I	10 octobre 2006	99	—	<0,10
FR- 3	I	2 mai 2007	121	1,35	<0,11
FR- 3	I	3 octobre 2007	148	<0,44	<0,12
FR- 3	I	4 octobre 2007	116	<0,42	<0,11
FR- 3	I	24 avril 2008	135	<0,38	<0,10
FR- 3	I	9 octobre 2008	359	<0,38	<0,11
FR- 3	I	8 mai 2009	119	<0,41	<0,11
FR- 3	I	8 octobre 2009	96	<0,39	<0,12
FR- 3	I	9 octobre 2009	135	<0,38	<0,12
FR- 3	I	6 mai 2010	103	<0,39	<0,11
FR- 3	I	14 octobre 2010	338	0,43	<0,13
FR- 3	I	10 mai 2011	135	<0,53	<0,15
FR- 3	I	11 octobre 2011	125	<0,38	<0,13
FR- 3	I	8 mai 2012	111	<0,47	<0,13
FR- 3	I	12 octobre 2012	97	<0,41	<0,15
FR- 3	I	13 mai 2013	129	0,39	<0,17
FR- 3	I	21 octobre 2013	116	<0,30	<0,20
FR- 3	I	20 mai 2014	134	<0,30	<0,20
FR- 3	I	23 octobre 2014	48	<0,33	<0,18
FR- 3	I	6 mai 2015	79	<0,26	<0,18
FR- 3	I	19 octobre 2015	68	<0,26	<0,16

Tableau 5.3.2-5 : Données du Programme de surveillance des eaux souterraines pour le puits FR-3 (Bq/L), 2005 à 2016

Lieu	Détecteur	Date	Tritium	Bêta total	Alpha total
FR- 3	I	6 mai 2016	340	<0.23	<0.17
FR- 3	I	19 octobre 2016	126	<0.25	<0.15

Source : LNC, 2017d.

Bq/L = becquerels/litre.

Tableau 5.3.2-6 : Données du Programme de surveillance des eaux souterraines pour le puits GD-42 (Bq/L), 2011 à 2016

Lieu	Détecteur	Date	Tritium	Bêta total	Alpha total
GD- 42	II	10 mai 2011	178	<0,57	<0,18
GD- 42	II	15 mai 2012	195	<0,45	<0,15
GD- 42	II	24 mai 2013	399	<0,26	<0,24
GD- 42	II	22 mai 2014	398	<0,32	<0,26
GD- 42	II	14 mai 2015	275	<0,31	<0,23
GD- 42	II	11 mai 2016	164	<0,22	<0,21

Source : LNC, 2017d.

Bq/L = becquerels/litre.

La qualité à long terme des eaux souterraines à l'ouest de la ZES a été caractérisée à la fois par le PSES et par une série d'évaluations détaillées de la répartition des contaminants souterrains pour des installations comme la fosse à produits chimiques, la zone de gestion des déchets A et la cuve du puits du réacteur 2. Il convient de noter que des systèmes de traitement des eaux souterraines sont en place dans la zone de gestion des déchets A (traitement passif) et la fosse à produits chimiques (pompage et traitement) pour faciliter l'enlèvement du strontium 90.

En aval de la fosse à produits chimiques, on a observé de fortes concentrations de mercure (généralement moins de 2 microgrammes par litre [µg/l]), de plomb (généralement moins de 10 µg/l) et d'uranium (entre 10 et 20 µg/l) dans les eaux souterraines (EACL, 2014). Aucune concentration élevée de mercure ou d'autres métaux lourds n'a été décelée en aval de la zone de gestion des déchets A ou du puits de cuve du réacteur 2. Des concentrations élevées de chlorure, attribuées aux effets des sels de voirie, ont été observées dans les eaux souterraines en aval de la zone de gestion des déchets A et de la cuve du puits du réacteur 2. Les concentrations de chlorure en aval de ces installations sont de l'ordre de 500 à 1,000 mg/L (LNC, 2016b). D'après les résultats de la surveillance de routine effectuée depuis 1997 pour le PSES (LNC, 2018f), ainsi que de la surveillance détaillée du panache en aval des zones de dispersion des liquides (ZDL), soit dans la fosse à produits chimiques (EACL, 2014), le puits de cuve du réacteur 2, le puits de cuve du réacteur 1 et la fosse des eaux usées de lessivage, on peut conclure que ces installations ne contribuent pas considérablement aux concentrations de composés inorganiques dans les eaux souterraines (LNC, 2018f).

Des composés organiques volatils ont été détectés en aval de la zone de gestion des déchets A, à des concentrations généralement inférieures à 10 µg/L; cependant, le composé organique volatil le plus prévalent, le 1,1,2,2-tétrachloroéthane, a été détecté à des concentrations pouvant atteindre 50 µg/L. À l'exception du chloroforme (et seulement pour une brève période), aucun composé organique volatil ou extractible n'a été détecté dans les eaux souterraines en aval du puits de cuve du réacteur 2 entre 1997 et 2012 (LNC, 2016b). Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les dioxines ou les furanes n'étaient pas présents dans les

panaches des eaux souterraines en provenance de la zone de gestion des déchets A ou du puits de cuve du réacteur 2 (LNC, 2015a). Des HAP ont été détectés en aval de la fosse à produits chimiques à des concentrations allant jusqu'à 0,7 µg/l (EACL, 2014). Des traces de dioxines et de furanes ont également été détectées en aval de la fosse à produits chimiques en 2014 (LNC, 2016c).

En aval de la ZES, les concentrations les plus élevées et la plus grande variété de composants radioactifs dans les eaux souterraines sur le site des LCR se trouvent en aval de la fosse à produits chimiques dans le marais Est (LNC, 2018f). L'activité bêta totale associée au strontium 90 dans les eaux souterraines entre la fosse à produits chimiques et le marais Est se situe entre 10 000 et 70 000 Bq/L. L'activité bêta totale dans le panache des eaux souterraines en aval de la fosse à produits chimiques (telle que mesurée en 2012) se trouve à la figure 5.3.2-4. Le panache de la fosse à produits chimiques est constitué de deux panaches partiellement distincts qui s'étendent à partir des deux fosses à produits chimiques. L'extension des panaches au nord-ouest, au nord-est et au sud-ouest (en amont et par gradient transversal de la direction actuelle de l'écoulement des eaux souterraines) est probablement le résultat d'une période de gonflement des eaux souterraines au cours de la première période d'exploitation des puits (EACL, 2014). Le panache des eaux souterraines illustré à la figure 5.3.2-4 est semblable à celui mesuré en 2002; toutefois, les concentrations bêta totales dans les eaux souterraines peu profondes du marais Est étaient de deux à six fois plus élevées en 2012 qu'en 2002 (EACL, 2014). Les concentrations d'alpha brut, de césium 137 et de cobalt 60 dans les eaux souterraines en aval de la fosse à produits chimiques sont également élevées (EACL, 2014).

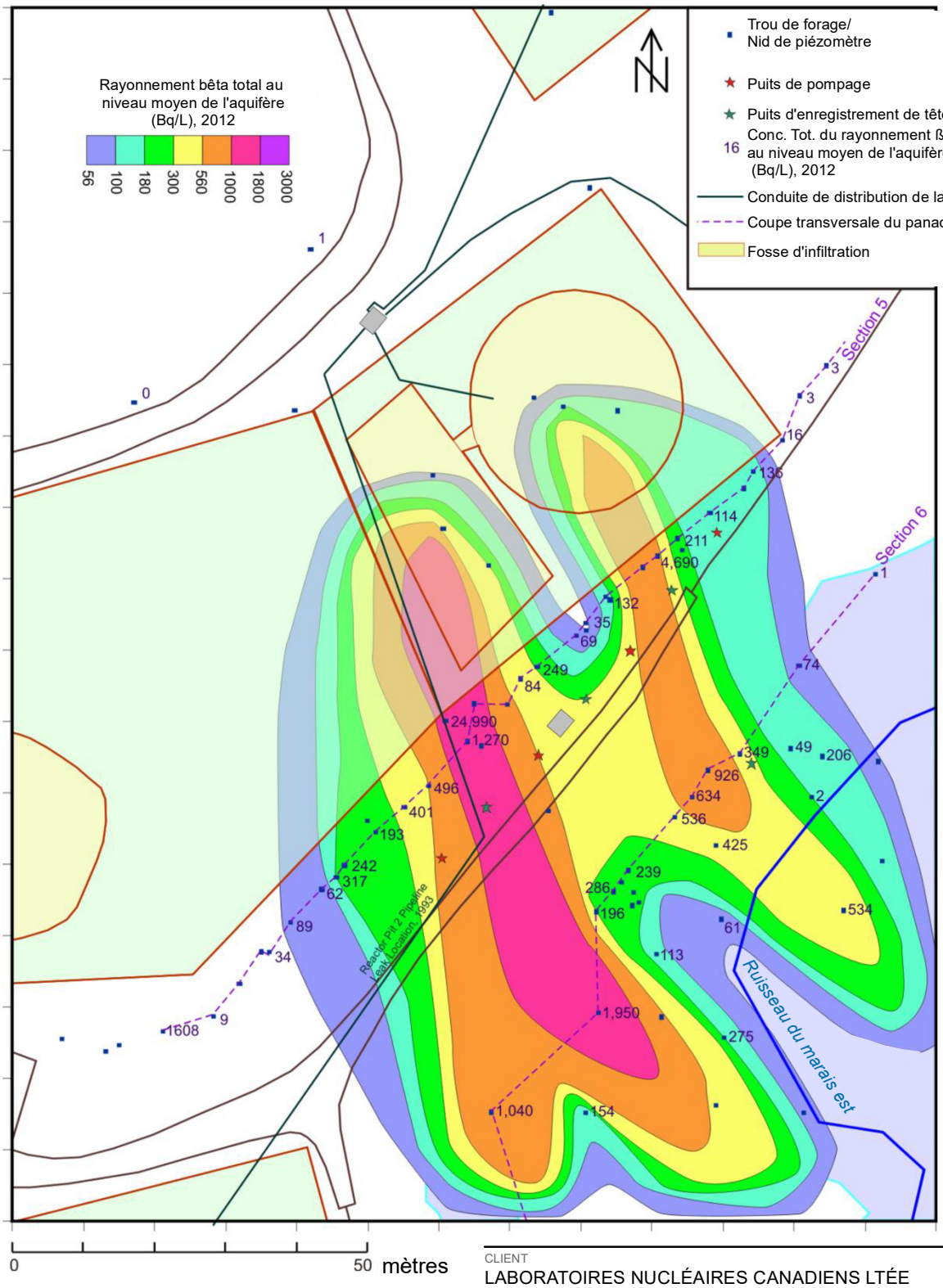
En aval de la zone de gestion des déchets A, l'activité bêta totale dans les eaux souterraines se situait généralement entre 3 000 et 10 000 Bq/L, avec un pic de 30 000 Bq/L (LNC, 2018g). En aval du puits de cuve du réacteur 2, l'activité bêta totale dans les eaux souterraines se situait généralement entre 2 000 et 15 000 Bq/L, avec un pic de 22 100 Bq/L d'après les données de 2001, de 2006 et de 2011 (LNC, 2016b). L'activité bêta totale dans le panache des eaux souterraines en aval du puits de cuve du réacteur 2 (tel que mesurée en 2011) est illustrée à la figure 5.3.2-5. Le panache d'eau souterraine en aval du puits de cuve du réacteur 2 se compose de deux lobes; l'un s'étend vers le sud-sud-est et se termine dans le ruisseau du marais Est, près du chemin Powerline et l'autre s'étend vers le sud-sud-ouest en direction du lac Perch. Puisque la cartographie du panache des eaux souterraines terminée en 2011 était fondée sur les données d'un réseau étendu de piézomètres contrairement à la cartographie réalisée en 2001 et 2006, les différences d'étendue et de géométrie du panache en 2011 pourraient être liées à l'augmentation de la densité de surveillance. Les activités bêta totales en aval du puits de cuve du réacteur 2 sont constamment les plus élevées le long du périmètre est; cependant, les concentrations dans cette zone ont montré une tendance à la baisse constante d'après la cartographie du panache effectuée en 2001, 2006 et 2011 (LNC, 2016b). Le risque écologique associé à la radioactivité dans le marais Est fait l'objet d'une évaluation tous les cinq ans. D'autres détails sont fournis à la section 5.7.

Les études sur la contamination dans le marais Est ont inclus des mesures de la radioactivité dans les eaux interstitielles (indiquant que les eaux souterraines émergent dans les eaux de surface (LNC, 2015c)). Le marais Est est déjà contaminé par les panaches des eaux souterraines provenant de la fosse à produits chimiques et du puits de cuve du réacteur 2. Comme il se trouve immédiatement à l'ouest de la ZES, cette contamination est utile pour la caractérisation de la radioactivité du scénario de référence pour la ZES. Les études menées en 2012 comprenaient la collecte et l'analyse d'eau interstitielle à sept endroits. Toutes les concentrations alpha globales dans ces échantillons d'eau interstitielle étaient inférieures aux limites de détection (moins de 8 Bq/L). Le bêta total variait de 180 Bq/L à un maximum de 4 900 Bq/L. Les concentrations de strontium 90 variaient de 120 Bq/L à un maximum de 2,960 Bq/L. Les concentrations de contaminants radiologiques ambiants en amont des zones de gestion des déchets sont résumées à la section 5.7.4.6.

Huit relevés de la concentration de tritium dans les eaux souterraines ont été effectués dans le lac Perch inférieur depuis 1962 (1962, 1969, 1982, 1986, 1992, 2001, 2006 et 2011), en mettant l'accent sur les zones en aval de la fosse à produits chimiques et du puits de cuve de réacteur 2 (LNC, 2016b). Les données recueillies dans les relevés ont servi à calculer les quantités de tritium dans les aquifères de sable et à estimer le temps de déplacement des eaux souterraines entre les zones sources et les récepteurs en aval.

La première conclusion des études sur le tritium a été que le temps de transit du tritium (et donc des eaux souterraines) dans l'aquifère des sables supérieurs entre le puits de cuve de réacteur 2 et le lac Perch était de 5,7 ans. On a également constaté que les eaux souterraines du puits de cuve du réacteur 2, qui émergent dans le ruisseau du marais Est et qui se rechargent ensuite dans l'aquifère supérieur en aval du déversoir du ruisseau du marais Est, auraient un temps de transit de quatre ans entre le puits de cuve de réacteur 2 et le lac Perch. On estimait que le temps de transit des eaux souterraines entre le puits de cuve de réacteur 2 et le lac Perch dans l'aquifère de la couche de sable médiane moyen était de 7 ans.

L'inventaire estimé de la masse totale de tritium dans les aquifères du bassin inférieur du lac Perch en 2011 (de 96 térabecquerels [TBq] à 112 TBq) a diminué (par décroissance et perte au lac Perch) de la valeur de pointe (de 412 à 515 TBq), qui avait été estimée après le relevé de 1992.



CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
DÉCLIVITÉ DU RAYONNEMENT BÊTA TOTAL MOYEN EN PROFONDEUR DE LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES, EN 2012

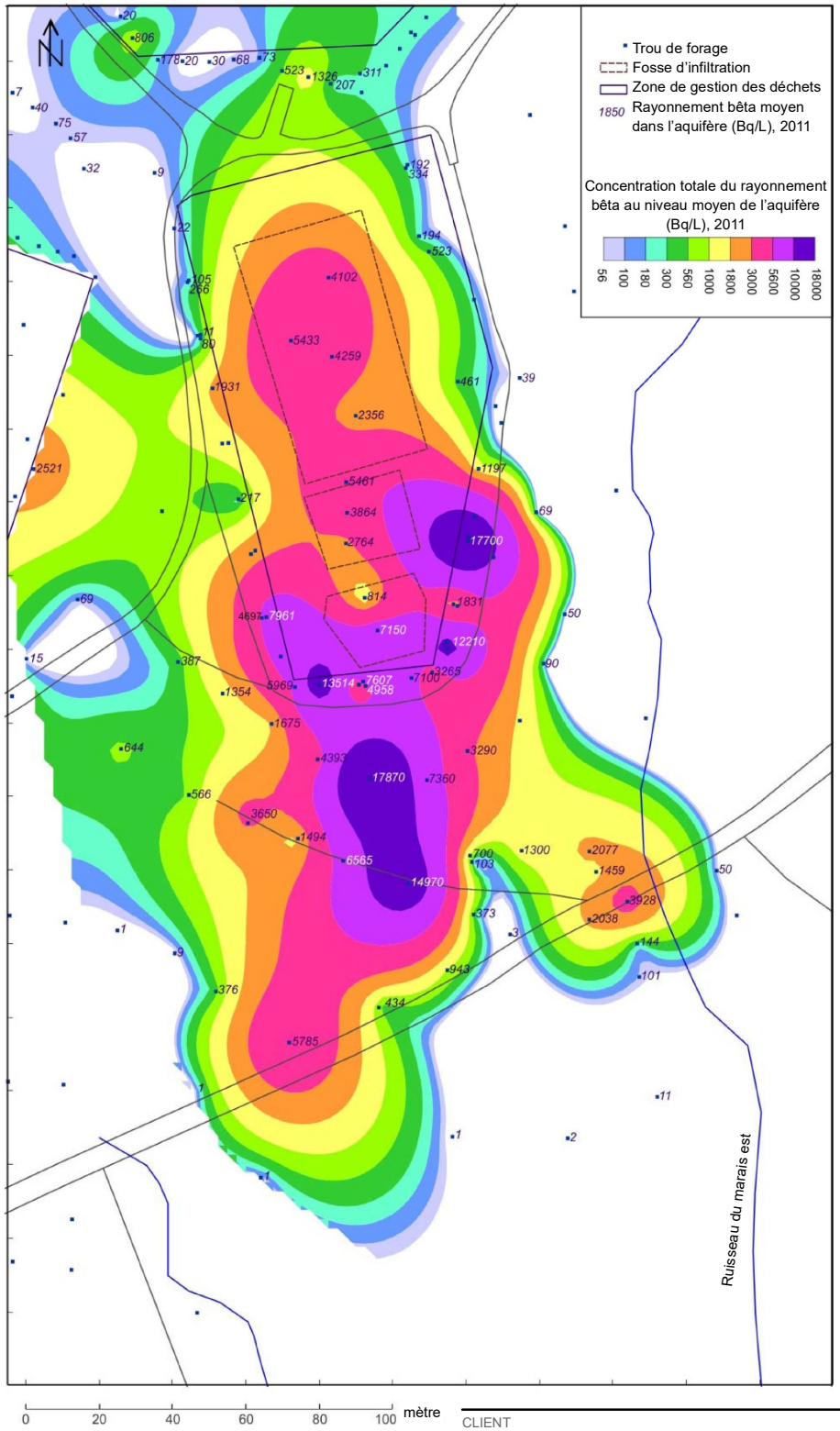
CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.2-4**

RÉFÉRENCE(S)
1. MIGRATION DES RADIONUCLÉIDES SOUS LA SURFACE DEPUIS LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES, ZONES DE DÉCHETS NUCLÉAIRES HISTORIQUES DES LCR, 3613-121250-REPT-008 RÉVISION 0, 2014, ÉNERGIE ATOMIQUE DU CANADA LIMITÉE.

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0000_EIS_Section_5.3_Geology_Hydrogeology\1547525-0109-CH-0017.mxd
SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ:
25mm
0



RÉFÉRENCE(S)

1. MIGRATION DES CONTAMINANTS DU PUITS DE CUVE DU RÉACTEUR 2 DANS LES ZONES DE DÉCHETS HISTORIQUES DES LCR, 3613121221REPT003, RÉVISION D1, LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
DÉCLIVITÉ MOYENNE DU RAYONNEMENT BÊTA TOTAL DE L'AQUIFÈRE DANS LE PUITS DE CUVE DU RÉACTEUR 2, EN 2011

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.2-5**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ: 25mm 0

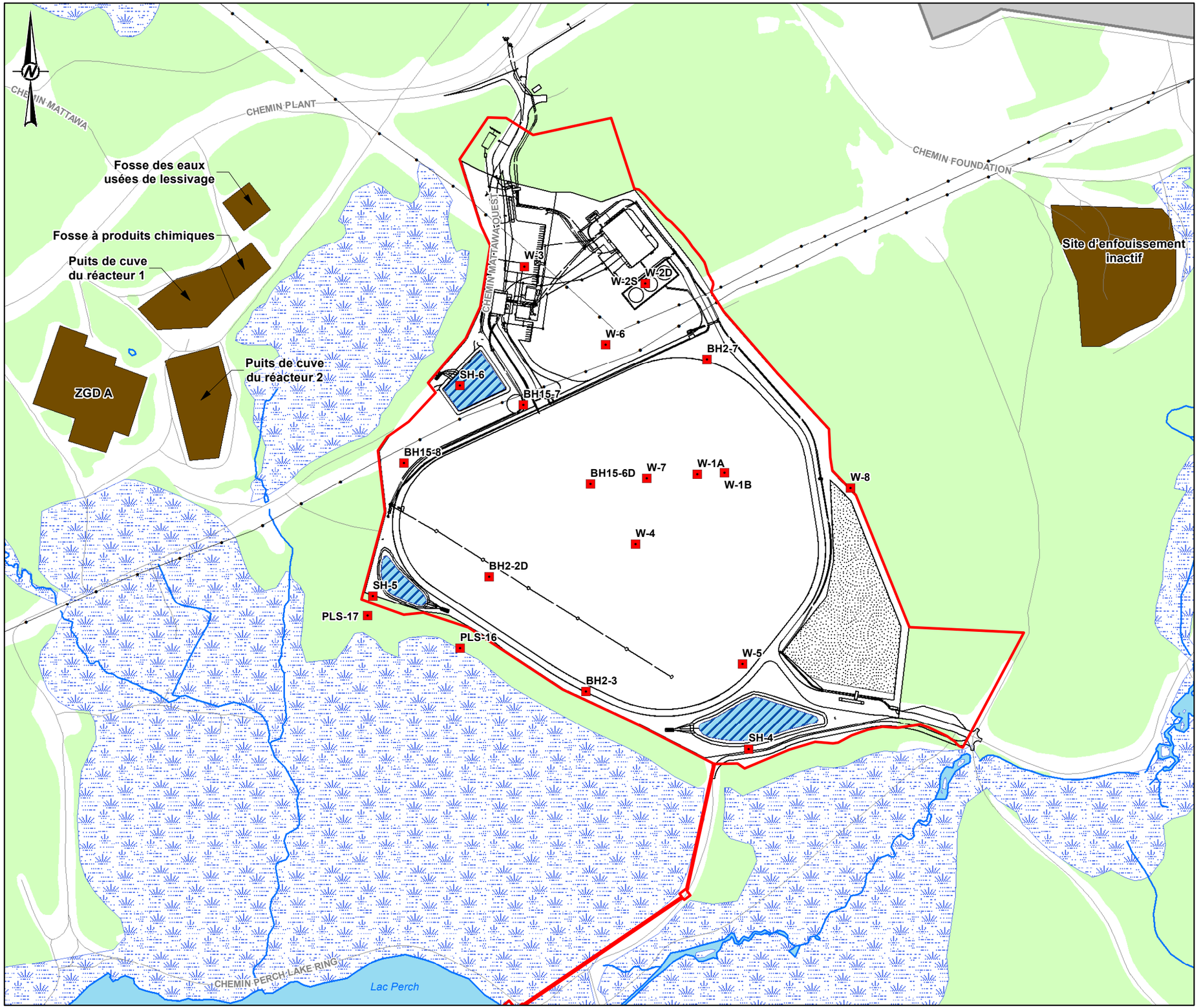
S:\Client\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0000 EIS Section 5\Section 5.3 Geology Hydrogeology\1547525-0109-CH-0018.mxd

Données sur la qualité des eaux souterraines propres à la zone d'étude du site

À ce jour, 21 puits à l'intérieur et à proximité de la ZES proposée ont été échantillonnés pour établir les paramètres de qualité applicables aux composés inorganiques de l'eau et un certain nombre de paramètres radiologiques. Les lieux d'échantillonnage sont illustrés à la figure 5.3.2-1A. Des échantillons ont été relevés à neuf emplacements en octobre 2016 et les résultats sont présentés dans AMEC (2017a). Douze autres échantillons ont été prélevés en décembre 2016 dans une série de puits nouvellement installés (phase 2) (voir la figure 5.3.2-6) et les données pour ces échantillons sont présentées dans (AMEC, 2017b). Bien que les puits aient été purgés à plusieurs reprises pour enlever l'eau de forage avant l'échantillonnage, il se peut qu'à certains endroits, il y en ait encore eu. Cette interprétation est fondée sur la présence de chloroforme (indication d'eau résiduelle de forage) dans un certain nombre d'échantillons d'octobre 2016 (LNC, 2017d). Par conséquent, un échantillonnage supplémentaire des 21 puits a été effectué en août et en septembre 2017 (LNC, 2018f). L'analyse des données de l'échantillon de 2017 indique que les effets de l'eau de forage demeurent dans certains puits de surveillance (en particulier ceux qui ont une faible capacité de production d'eau). Toutefois, en général, la qualité des eaux souterraines est conforme aux attentes relatives aux conditions de référence. Comme il en a été question dans le document *Baseline Groundwater Chemistry Evaluation of the Proposed NSDF Site (*LNC, 2018f), les résultats de l'échantillonnage de 2017 (sans tenir compte de l'influence potentielle de l'eau de forage) indiquent ce qui suit :

- Les niveaux de pH des eaux souterraines prélevées dans les puits creusés dans la roche se situaient entre 5,9 et 8,0, et ceux des eaux souterraines provenant de puits filtrés dans les morts-terrains (ou chevauchant les morts-terrains/en contact avec le substratum rocheux) se situaient entre 5,4 et 7,2.
- Les concentrations totales de solides dissous variaient de 43 à 370 mg/L. Les eaux souterraines du substrat rocheux étaient dominées soit par le sodium et le bicarbonate, soit par le bicarbonate de calcium-magnésium et le sulfate à des concentrations variant entre 4 et 22 mg/L comme deuxième anion le plus abondant. La seule exception était l'eau du puits rocheux W-7, qui contenait 115 mg/L de sulfate et 15 mg/L de chlorure.
- La chimie des eaux souterraines des morts-terrains se caractérise par la dilution du bicarbonate-sulfate de calcium-magnésium, bien que la plupart des puits situés en aval (à l'ouest) de la route Mattawa Est présentent également de faibles niveaux de contamination par le sel de voirie. Les concentrations de nitrate sont généralement inférieures à 1 mg/L, excepté pour un échantillon contenant 1,5 mg/L et une détection contenant une trace de nitrite. Le phosphore et le phosphore total n'ont été décelés dans aucun des échantillons.
- Les eaux souterraines du puits SH-4 contenaient 6,8 mg/L de fer, ce qui indique des conditions de réduction modérée des eaux souterraines à cet endroit. Ce puits est situé à la marge du marais du lac Perch et le haut du filtre du puits se trouve à la base du sable de surface riche en matières organiques, ce qui peut expliquer la concentration relativement élevée de fer. Autrement, les concentrations de fer variaient de 4 à 990 µg/L, ce qui indique des conditions d'oxydation de modérée à élevée dans le système d'écoulement local.

- La plupart des éléments traces étaient présents à des concentrations inférieures aux limites de concentration de fond prévues dans le règlement 153.4 de l'Ontario [5]. Les exceptions sont le cobalt (puits W-5), le cuivre (puits W-5 et W-2S), le nickel (puits W-5 et W-2S) et le zinc (puits W-7, W-8, W-2S, W-3 et W-4). Les concentrations élevées de cuivre et de nickel sont fortement corrélées l'une avec l'autre et moyennement corrélées avec les concentrations élevées de nickel. Cette situation, conjuguée à la diminution générale de leurs concentrations entre 2016 et 2017, semble indiquer que ces métaux proviennent du forage. La cause des anomalies de zinc demeure inexpliquée.
- Les analyses radiologiques des échantillons de septembre 2017 n'ont révélé aucune concentration élevée de tritium, de radionucléides émetteurs d'alpha ou de bêta, ou d'émetteurs gamma.



LEGENDE

- PUITS D'OBSERVATION DE LA NAPPE PHRÉATIQUE (LNC, 2016)
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- ZONE HUMIDE
- SECTEUR BOISÉ
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DE L'IGDPS)
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- BASSIN DE GESTION DES EAUX DE SURFACE
- AIRE DE DÉPÔT

100 0 100 200

1:5,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LE PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

EMPLACEMENT DES PUITS DE SURVEILLANCE DES EAUX SOUTERRAINES INSTALLÉS EN 2016

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.2-6**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0000\b_EIS_Section_5\Section_5.3_Geology_Hydrogeology\1547525-0009-CH-0017.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge

5.3.2.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation

5.3.2.5.1 Méthodes

Cette section décrit le processus de recensement et d'évaluation des interactions entre les composantes et les activités du projet d'IGDPS, et la qualité et la quantité des eaux souterraines. Les voies de contamination potentielles sont déterminées et les mesures d'atténuation élaborées pour en éliminer et/ou en réduire les effets sont présentées. Une analyse des voies de contamination permet ensuite d'axer l'évaluation sur les principales interactions entre l'IGDPS et l'environnement par l'évaluation des différentes voies de contamination, afin d'établir si un risque d'effets résiduels subsiste après l'application des mesures d'atténuation. Si on prévoit que les effets seront suffisamment atténués (c.-à-d., qu'il s'agira alors de voies de contamination secondaires ou que les mesures d'atténuation auront complètement éliminé la voie de contamination), les voies de contamination ne sont pas soumises à des analyses plus poussées, et les raisons permettant de conclure l'évaluation à cette étape sont clairement énoncées. Dans les sous-sections subséquentes de l'évaluation, les voies de contamination primaires pouvant aboutir à des effets résiduels après l'adoption de mesures d'atténuation font l'objet d'un examen plus poussé. Par conséquent, la section Interactions du projet et mesures d'atténuation aide à concentrer le reste de l'évaluation sur les interactions (voies de contamination) susceptibles d'entraîner des effets résiduels négatifs.

La première partie de l'analyse visait à recenser les voies de contamination potentielles pour toutes les phases du projet d'IGDPS. L'étape suivante de l'analyse portait sur l'élaboration de mesures découlant du plan de protection de l'environnement ainsi que de mesures d'atténuation pouvant être appliquées au projet afin d'éliminer ou de réduire les effets négatifs sur l'hydrogéologie. Les mesures d'aménagement de l'environnement incluaient des éléments de conception, des pratiques environnementales exemplaires, ainsi que des politiques et des procédures de gestion.

Les mesures d'aménagement de l'environnement et les mesures d'atténuation ont été élaborées à la faveur d'un processus itératif auquel ont collaboré les équipes d'ingénierie et les équipes environnementales du projet, et participé d'autres parties intéressées sous la forme de contributions spécifiques découlant de la consultation. Les mesures d'aménagement de l'environnement et les mesures d'atténuation ont été choisies compte tenu de leur efficacité sur les plans de l'exécution et du maintien dans la durée, ainsi que de leur pertinence dans le contexte des voies de contamination identifiées.

Après l'inclusion des mesures d'atténuation, les voies de contamination potentielles ont été réparties en fonction des catégories suivantes au vu des connaissances scientifiques, de la logique, de l'expérience d'aménagements similaires, et de l'efficacité des mesures découlant du plan de protection de l'environnement et des mesures d'atténuation :

- **Absence de voie de contamination -** La voie de contamination est éliminée par les mesures d'aménagement de l'environnement ou d'atténuation; le projet d'IGDPS ne devrait pas entraîner de dégradation de l'environnement mesurable par rapport aux valeurs du scénario de référence et, par conséquent, elle ne devrait avoir aucun effet résiduel sur l'hydrogéologie**.**
- **Voie de contamination secondaire -** La voie de contamination pourrait générer une dégradation mineure mesurable de l'environnement, mais n'entraînerait que des effets résiduels négligeables sur l'hydrogéologie comparativement au scénario de référence ou aux valeurs guides, sans toutefois contribuer de façon cumulative aux autres effets résiduels du projet ni à ceux d'autres aménagements antérieurs, présents ou raisonnablement envisageables.

- **Voie de contamination primaire :** La voie de contamination est susceptible d'entraîner une dégradation de l'environnement par rapport au scénario de référence et/ou aux valeurs des lignes directrices qui pourraient contribuer aux effets résiduels sur l'hydrogéologie.

Des mesures d'aménagement de l'environnement et des mesures d'atténuation qui ont été ou pourraient être intégrées dans le projet d'IGDPS pour éliminer et/ou réduire les effets indésirables ont été prises en compte. Les voies de contamination potentielles qui ont été totalement supprimées grâce à la mise en œuvre des mesures d'aménagement de l'environnement ou des mesures d'atténuation n'ont pas été évaluées. Les voies de contamination considérées comme secondaires et dont on avait pu éliminer les effets résiduels négligeables sur l'hydrogéologie par une simple évaluation qualitative ou semi-quantitative n'ont également pas été soumises à une évaluation plus approfondie. Les voies de contamination primaires ont été retenues pour une analyse quantitative et qualitative plus détaillée afin de caractériser les effets résiduels qu'elles auraient sur le projet d'IGDPS.

5.3.2.5.2 Résultats

Le tableau 5.3.2-7 présente les voies de contamination qui pourraient avoir une incidence sur toutes les étapes du projet d'IGDPS et entraîner des changements aux indicateurs de mesure pour l'hydrogéologie.

Tableau 5.3.2-7 : Analyse des voies de contamination des composantes valorisées hydrogéologiques

Activité de projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
■ Activités de projet pendant la phase de construction : ▪ Préparation du site ▪ Construction du MCA (y compris le dynamitage du substrat rocheux pendant la construction du MCA) ▪ Aménagement de structures de gestion des eaux de surface ▪ Construction de l'UTEU et d'autres installations de soutien ▪ Aménagement d'une route sur le site et d'un accès au site	■ La construction de l'IGDPS modifiera physiquement les niveaux et l'écoulement des eaux souterraines	■ L'empreinte du projet d'IGDPS a été conçue pour limiter la perturbation du milieu naturel. ■ Le rejet d'effluents traités, principalement dans la galerie d'exfiltration, aidera à réduire la perte d'eau du système hydrogéologique. ■ Le rejet d'effluents traités dans le lac Perch par une ligne de transfert aidera à réduire les niveaux élevés de la nappe phréatique dans la zone de la galerie d'exfiltration.	Primaire

Tableau 5.3.2-7 : Analyse des voies de contamination des composantes valorisées hydrogéologiques

Activité de projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
■ Activités de projet pendant la phase de construction (énumérées ci-dessus) ■ Activités de projet pendant la phase d'exploitation : ▪ Mise au point progressive de cellules de stockage dans le MCA ▪ Transport sur place des déchets et mise en place dans le MCA ▪ Fermeture échelonnée des cellules de stockage et installation de la couverture définitive ▪ Exploitation de l'UTEU ▪ Présence actuelle d'une clôture autour du périmètre du MCA ▪ Gestion des eaux de surface ▪ Gestion des déchets ménagers (solides et liquides) ▪ Activités habituelles de surveillance et de gestion opérationnelle.	■ Le ruissellement des eaux de surface au site de l'IGDPS peut contenir des contaminants, ce qui risque d'entraîner des changements dans la qualité des eaux souterraines	■ Des procédures de gestion des eaux de surface seront élaborées et mises en œuvre pour le projet d'IGDPS. ■ L'objectif en matière de qualité des eaux de surface est présenté dans le Manuel de conception et de planification de la gestion des égouts pluviaux (MEO, 2003). ■ Les eaux de surface de toutes les zones externes seront évacuées par des fossés, des dépressions du terrain et des ponceaux jusqu'aux bassins de gestion des eaux de surface pour satisfaire aux critères relatifs à la qualité de l'eau et à la quantité des eaux établis pour les milieux humides récepteurs et, en fin de compte, le ruisseau Perch. ■ Les BGES sont conçus pour répondre aux préoccupations relatives à l'érosion et au contrôle des sédiments pendant la construction en fournissant un contrôle provisoire des sédiments et des contrôles de la qualité et de la quantité de l'eau pendant les phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture. ■ Les empreintes actuelles des bassins de gestion des eaux de surface tiennent compte du stockage requis pour contrôler les écoulements post-fermeture aux niveaux qui précèdent le développement pendant les événements pluvieux survenant au site d'une fois par 2 ans à une fois par 100 ans. Ce volume contient également le stockage requis pour le contrôle des sédiments pendant la construction et pour le contrôle de la qualité de l'eau pendant l'exploitation. ■ Là où le système de drainage croise des routes, les ponceaux seront dimensionnés pour ne pas causer de débordement sur la route lors d'un événement survenant tous les 25 ans. ■ Pour chaque BGES, le niveau d'eau sera échantillonné afin d'estimer le débit d'entrée et de sortie de chaque bassin. ■ La qualité de l'eau à la sortie sera échantillonnée périodiquement pour confirmer que l'émergence des eaux de surface répond aux critères environnementaux applicables.	Sans lien

Tableau 5.3.2-7 : Analyse des voies de contamination des composantes valorisées hydrogéologiques

Activité de projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
■ Activité de projet durant la phase d'exploitation	■ Les fuites de lixiviat provenant du MCA peuvent avoir une incidence sur la qualité des eaux souterraines pendant l'exploitation	■ Le MCA est conçu de sorte que sa base est nivelée suivant un motif à chevrons avec des crêtes et des creux pour faciliter le transport du lixiviat vers le système de collecte pour l'éliminer. ■ Le revêtement de base compte deux systèmes de revêtement, un primaire et un secondaire, conçus selon un principe de redondance en cas de défaillance prématurée et alliant des systèmes de barrières naturelles et synthétiques. Il s'agit d'une doublure d'argile compactée (DAC), de deux doublures en argile géosynthétique (DAG) et d'une géomembrane en PEHD. ■ Les matériaux en argile ont été sélectionnés pour les composantes DAC et DAG du système de revêtement, car on s'attend à ce que ces matériaux conservent leur fonction de barrières hydrauliques tout au long de la durée de vie de l'installation de gestion (c.-à-d. 550 ans). ■ La géomembrane PEHD sera compatible avec le lixiviat produit par les déchets et aura une longue durée de vie. ■ Le système de revêtement de base comportera une couche d'argile compactée sous-jacente pour compléter les systèmes de revêtement primaires et secondaires. ■ Le système de collecte du lixiviat offrira des points d'accès pour les inspections, l'entretien, les réparations et les remplacements. ■ Les critères d'acceptation des déchets élaborés pour le projet d'IGDPS limiteront le niveau de contamination (c.-à-d. les DFA seulement) et les types de déchets à éliminer dans le MCA. Cela limitera l'ampleur de la modification éventuelle de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines. ■ En cas de fuite de lixiviat et de contamination, les mesures appropriées seront prises de la façon décrite dans le plan d'exploitation et d'entretien et le plan d'urgence.	Sans lien

Tableau 5.3.2-7 : Analyse des voies de contamination des composantes valorisées hydrogéologiques

Activité de projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
■ Activités du projet pendant les phases d'exploitation et de fermeture : ▪ Gestion des eaux de surface ▪ Exploitation de l'UTEU ▪ Évacuation des effluents traités de l'UTEU	■ L'élimination des effluents traités de l'UTEU dans le sol (par l'intermédiaire d'une galerie d'exfiltration) peut modifier la qualité des eaux souterraines	■ La stratégie de traitement des eaux usées repose sur l'optimisation de la protection de la population et de l'environnement en définissant une approche du traitement des eaux usées qui fait appel aux meilleures technologies disponibles qui sont réalisables économiquement et capables de satisfaire aux exigences réglementaires. ■ Les objectifs de rejet d'effluents pour les rejets d'eaux usées protègent l'environnement et la santé humaine. ▪ Les objectifs de rejet concernant les contaminants non radiologiques sont inspirés des lignes directrices fédérales et provinciales pour la protection du biote aquatique. ▪ Les objectifs de rejet relatifs aux radionucléides sont inspirés des Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, à l'exception du tritium, auquel est associé un objectif propre au site (section 3.4.2.5.1). ■ Les effluents traités seront échantillonnés pour confirmer qu'ils sont conformes aux objectifs de rejet des effluents avant leur rejet dans l'environnement. ■ Lorsqu'elle sera installée, la galerie d'exfiltration proposée favorisera l'exfiltration de l'eau traitée dans le régime local des eaux souterraines où l'on prévoit une plus grande rétention de radioactivité par la géosphère. ■ Les critères d'acceptation des déchets élaborés pour le projet d'IGDPS limiteront le niveau de contamination (c.-à-d. les DFA seulement) et les types de déchets à éliminer dans le MCA. Cela limitera l'ampleur de la modification éventuelle de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines. ■ Des procédures appropriées seront mises en place pour identifier efficacement les déversements en cas de rejet de l'effluent traité dans des zones autres que la galerie d'exfiltration et pour prendre les mesures d'urgence appropriées.	Secondaire
	■ L'élimination des effluents traités de l'UTEU dans le sol (par l'intermédiaire d'une galerie d'exfiltration) peut modifier les niveaux des eaux souterraines et leur débit par évapotranspiration.		Primaire

Tableau 5.3.2-7 : Analyse des voies de contamination des composantes valorisées hydrogéologiques

Activité de projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
■ Activités du projet pendant les phases d'exploitation et de fermeture : ▪ Gestion des eaux de surface ▪ Exploitation de l'UTEU ▪ Évacuation des effluents traités de l'UTEU	■ Les fuites de lixiviat provenant du MCA peuvent avoir une incidence sur la qualité des eaux souterraines pendant les phases d'exploitation et de fermeture.	■ Le MCA est conçu de sorte que sa base est nivelée suivant un motif à chevrons avec des crêtes et des creux pour faciliter le transport du lixiviat vers le système de collecte pour l'éliminer. ■ Le revêtement de base compte deux systèmes de revêtement, un primaire et un secondaire, conçus selon un principe de redondance en cas de défaillance prématurée et alliant des systèmes de barrières naturelles et synthétiques. ■ La géomembrane PEHD sera compatible avec le lixiviat produit par les déchets et aura une longue durée de vie. ■ Le système de revêtement de base comportera une couche d'argile compactée sous-jacente pour compléter les systèmes de revêtement primaires et secondaires. ■ Le système de collecte du lixiviat offrira des points d'accès pour les inspections, l'entretien, les réparations et les remplacements. ■ En cas de fuite de lixiviat et de contamination, les mesures appropriées seront prises de la façon décrite dans le plan d'exploitation et d'entretien et le plan d'urgence	Sans lien

Tableau 5.3.2-7 : Analyse des voies de contamination des composantes valorisées hydrogéologiques

Activité de projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
■ Activités du projet pendant les phases de fermeture et de post-fermeture : ▪ Installation de la couverture définitive, restauration et nivellement de la ZES ▪ Surveillance continue du rendement à long terme, transfert du projet d'IGDPS au contrôle institutionnel ▪ Dégradation de la doublure et de la couverture définitive en raison de l'évolution normale	■ Les fuites de lixiviat provenant du MCA pendant la phase post-fermeture (c.-à-d. après l'année 2400) causées par la dégradation de la doublure et de la couverture définitive en raison de l'évolution normale peuvent entraîner des changements dans la qualité des eaux souterraines.	■ Le système de couverture définitive sera construit pour favoriser la séparation des eaux de surface afin d'atténuer l'infiltration dans le monticule et de réduire la production de lixiviat. ■ Le système de couverture définitive est conçu pour intégrer une série de canaux de drainage trapézoïdaux, peu profonds, avec un enrochement, conçus pour transporter l'eau à faible vitesse. ■ Le fossé au bord de la route acheminera les eaux de ruissellement autour du périmètre du MCA pour réduire l'engorgement d'eau dans le MCA fermé, l'érosion de la couverture et les déchets sous-jacents, la déstabilisation de la structure du MCA et les dommages aux routes d'accès. ■ Le plan final de nivellement et de drainage du MCA comprend des fossés de collecte autour du chemin en talus du MCA pour recueillir le drainage des parois latérales. ■ La durée de vie nominale du MCA est de 550 ans pour respecter la période requise afin de permettre la décroissance radioactive des déchets placés dans l'installation (c.-à-d. jusqu'à ce qu'ils aient diminué à des niveaux qui ne présentent pas de risque pour la population et l'environnement). ■ Les critères d'acceptation des déchets élaborés pour le projet d'IGDPS limiteront le niveau de contamination (c.-à-d. les DFA seulement) et les types de déchets à éliminer dans le MCA. Cela limitera l'ampleur de la modification éventuelle de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines.	Primaire

MCA = monticule de confinement artificiel; UTEU = usine de traitement des eaux usées; PEHD = polyéthylène de haute densité; BGES = bassins de gestion des eaux de surface; ZES = zone d'étude du site; DFA = déchets de faible activité.

5.3.2.5.2.1 Absence de voies de contamination

Les voies d'exposition suivantes ont été évaluées et elles ne provoqueront aucune dégradation mesurable de l'environnement et, par conséquent, elles n'auront aucun effet résiduel sur les CV de l'hydrogéologie.

- **Le ruissellement des eaux de surface au site de l'IGDPS peut contenir des contaminants, ce qui risque d'entraîner des changements dans la qualité des eaux souterraines**

Diverses stratégies d'atténuation seront mises en œuvre au cours de toutes les phases du projet d'IGDPS afin de réduire la possibilité de changements de la qualité du sol, de l'eau et de la végétation découlant du ruissellement des eaux de surface de la ZES. Ces mesures comprennent la gestion des eaux de surface, les mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments, les bassins de gestion des eaux de surface, les activités d'entretien et d'inspection, et la surveillance.

L'exploitation du site englobe la gestion des eaux de surface pour le monticule de confinement artificiel (MCA) et toutes les zones externes. Les eaux de surface de toutes les zones externes seront acheminées par des fossés, des dépressions du terrain et des ponceaux vers les bassins de gestion des eaux de surface pour satisfaire aux critères de quantité et de qualité de l'eau établis pour le milieu humide qui reçoit des eaux et, ultimement, le ruisseau Perch. L'eau de contact, qui est exposée aux déchets dans le MCA, s'écoulera des cellules actives du monticule et sera acheminée vers l'UTEU. Les eaux sans contact drainées à partir des cellules terminées et des cellules non encore terminées seront dirigées par gravité vers le système de gestion des eaux de surface externes ou vers des bassins de rétention temporaires dans le MCA, puis pompées dans les trois bassins de gestion des eaux de surface.

Pendant la phase de construction, des mesures de contrôle seront mises en place pour atténuer les effets de l'érosion du sol et du transport des sédiments. Ces mesures comprennent l'utilisation de nattes anti-érosion pour contrôler l'érosion sur les pentes abruptes. Les pratiques de contrôle de l'érosion et des sédiments (p. ex., barrières à sable silteux, gestion des eaux de ruissellement) applicables à la région et déjà en place sur le site des LCR (p. ex., *Management of Land and Habitat Procedure* des LNC [LNC, 2018c]) seront utilisées autour des zones perturbées de la ZES, le cas échéant. De plus, un plan de gestion environnementale a été élaboré dans le cadre du plan de conception du site; il décrit les mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments et le calendrier de construction du bassin de gestion des eaux de surface dont il a été question. Il décrit en outre les protocoles administratifs, comme la formation, la présentation de documents à l'entrepreneur et la dotation en personnel nécessaire à une gestion efficace des eaux de surface à toutes les étapes du projet d'IGDPS.

Les bassins de gestion des eaux de surface permettent de contrôler l'érosion et les sédiments pendant la construction grâce à un contrôle provisoire des sédiments et au contrôle de la qualité et de la quantité de l'eau pendant les phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture. Les empreintes actuelles des bassins de gestion des eaux de surface tiennent compte du stockage requis pour contrôler les écoulements post-fermeture aux niveaux qui précèdent le développement pendant les événements de pluie. Ce volume contient également le stockage requis pour le contrôle des sédiments pendant la construction et pour le contrôle de la qualité de l'eau pendant l'exploitation. L'objectif de 60 % d'élimination des matières en suspension pour maintenir la qualité des eaux de surface, qui fournit un traitement de base de la qualité de l'eau pour le rejet dans le milieu humide récepteur, est présenté dans le Manuel de conception et de planification de la gestion des égouts pluviaux (MOE, 2003). Le BGES n^{o} 1 permettra d'éliminer 80 % des matières en suspension, ce qui permettra d'améliorer le traitement de la qualité de l'eau. Le BGES n^{o} 2 permettra d'éliminer 76 % du total de solides en suspension, tandis que le BGES n^{o} 3 permettra d'en éliminer 60 % pendant la phase d'exploitation, ce qui sera suffisant parce que le plan d'eau récepteur est un milieu humide et non un cours d'eau. Le milieu humide fait office de piège à sédiments qui fournit un traitement supplémentaire avant que l'eau de surface n'atteigne les cours d'eau.

Les activités d'entretien hivernal des routes, des trottoirs et des stationnements, qui peuvent occasionner le rejet de sel de voirie dans l'environnement, comprennent le déneigement par chasse-neige ou à la pelle, les pratiques de dégivrage, l'entreposage du sel et du sable et l'empilage, l'enlèvement et l'élimination de neige. Les pratiques d'entretien hivernal décrites dans l'actuel plan de gestion des sels de voirie des LCR prévoient une gestion efficace de l'utilisation des sels et seront appliquées au besoin au projet d'IGDPS. Conformément au plan, l'épandage de sel de voirie sur le site de l'IGDPS sera limité, car les résidus de sel dans l'eau de contact et/ou le lixiviat peuvent compromettre l'efficacité du traitement des systèmes de l'UTEU. Au lieu de cela, d'autres produits de gestion des routes en hiver, comme les mélanges de sable et de pierre, sont actuellement à l'étude.

Les inspections des installations seront effectuées selon un calendrier défini pour confirmer que les cours d'eau affluents et effluents sont exempts de débris et de problèmes majeurs d'érosion. De plus, l'intégrité des bermes et des structures de sortie sera confirmée par des inspections visuelles visant à déceler l'érosion du sol. Les inspections permettront de déterminer les exigences en matière de nettoyage des sédiments. Les sédiments seront extraits en utilisant des excavateurs et seront éliminés en fonction de l'échantillonnage, des tests et de la classification des sédiments conformément aux normes du MEPP, ou stockés, asséchés ou réutilisés sur les lieux pour les activités quotidiennes du MCA. L'évaluation de l'élimination des sédiments se fera conformément aux procédures énoncées dans le Manuel de conception et de planification de la gestion des égouts pluviaux (MDE).

La mise en œuvre des mesures d'atténuation proposées à la ZES réduira le potentiel de changements de la qualité du sol, de l'eau et de la végétation découlant du ruissellement provenant du projet d'IGDPS. Il a été déterminé que cette voie de contamination n'a aucun lien avec les changements à la qualité de l'eau.

- **Les fuites de lixiviat provenant du MCA peuvent avoir une incidence sur la qualité des eaux souterraines pendant les phases d'exploitation et de fermeture.**

Le MCA est conçu de sorte que sa base est nivelée suivant un motif à chevrons avec des crêtes et des creux pour faciliter le transport du lixiviat vers le système de collecte pour l'éliminer. Le revêtement de base compte deux systèmes de revêtement, un primaire et un secondaire, conçus selon un principe de redondance en cas de défaillance prématurée et alliant des systèmes de barrières naturelles et synthétiques. Le revêtement primaire comprendra un système de collecte du lixiviat et le revêtement secondaire, un système de détection des fuites. Le revêtement de base composite contiendra un système de collecte en polyéthylène à haute densité perforé (PEHD) et des tubes de surveillance. La géomembrane PEHD a été sélectionnée car elle est compatible avec le lixiviat généré par les déchets et devrait se comporter comme une barrière hydraulique et de diffusion efficace pendant toute la durée de vie utile nominale de 550 ans de l'installation (voir la section 3.4.1.4). Le système de revêtement de base comportera une couche d'argile compactée sous-jacente pour compléter les systèmes de revêtement primaire et secondaire. Le système de collecte du lixiviat offrira des points d'accès pour les inspections, l'entretien, les réparations et les remplacements.

Le système de revêtement primaire contiendra le système de collecte du lixiviat et transmettra le lixiviat à un point de collecte unique pour qu'il soit éliminé du MCA et transféré à l'UTEU pour traitement. Le système de revêtement primaire sert de principale source de protection de l'environnement naturel sous le MCA contre la migration du lixiviat et maintient une profondeur maximale de lixiviat sur le revêtement de la géomembrane inférieure ou égale à 300 mm. Le système de revêtement secondaire contiendra le système de détection des fuites, qui servira à déceler les fuites dans l'éventualité improbable d'une défaillance du système de revêtement primaire. Le revêtement secondaire protégera également l'environnement naturel contre la migration du lixiviat en cas de défaillance du système de doublure primaire. Le lixiviat recueilli par le système de collecte du lixiviat sera pompé pour traitement à l'UTEU situé sur le site.

Les bermes d'enceinte sont constituées de trois éléments ou couches géotechniques principaux, chacun contribuant à la solidité et à l'intégrité de la berme elle-même et de l'ensemble du MCA. Une analyse de la stabilité des pentes a été menée pour obtenir les renseignements nécessaires à l'appui de la conception des pentes de la base, des parois et des pentes latérales du MCA. L'analyse de la stabilité des pentes vise à gérer l'éventail des conditions de charge prévues, dans les scénarios à court terme et à long terme, afin de confirmer que la conception des pentes répondra aux exigences d'un facteur de sécurité minimum en matière de stabilité. La taille et la forme des bermes et de chacun des éléments et des couches ont été déterminées à l'aide d'un plan de conception parasismique.

La mise en œuvre des mesures d'atténuation susmentionnées réduira la possibilité de changements dans la qualité des eaux souterraines de la ZES. Par conséquent, cette voie de contamination n'aura aucun effet sur l'hydrogéologie.

5.3.2.5.2.2 Voies de contamination secondaires

Selon l'évaluation, les voies de contamination suivantes pourraient entraîner une dégradation mesurable mineure de l'environnement, mais un effet résiduel négligeable sur les CV de l'hydrogéologie par rapport au scénario de référence.

- **Le rejet d'effluents traités de l'UTEU dans le sol (par l'intermédiaire d'une galerie d'exfiltration) peut modifier la qualité des eaux souterraines.**

L'UTEU pour le projet d'IGDPS sera une nouvelle installation autonome munie d'un nouveau point de rejet. L'UTEU traitera le lixiviat produit dans le MCA pendant la phase d'exploitation. La stratégie de traitement des eaux usées repose sur l'optimisation de la protection de la population et de l'environnement grâce à la définition d'une approche du traitement des eaux usées qui fait appel aux meilleures technologies disponibles, réalisables sur le plan économique et conformes aux exigences réglementaires. Si l'UTEU devait être nécessaire au-delà de sa durée de vie prévue, elle serait remise à neuf pour continuer le traitement du lixiviat, ou d'autres types de traitement seraient envisagés.

Les concentrations chimiques et de radionucléides dans le lixiviat sont calculées à l'aide d'un modèle de partitionnement selon lequel le rapport entre la concentration de contaminants dans la phase solide et dans le lixiviat est constant. Ces facteurs estiment prudemment les caractéristiques du lixiviat. Les concentrations de radionucléides dans les eaux usées sont une combinaison des concentrations et du volume de lixiviat, combinés à l'eau de contact et aux volumes de décontamination. On suppose que l'eau de contact contient de très faibles concentrations de radionucléides en raison des effets de l'exploitation quotidienne du MCA et des pratiques de gestion de l'eau dans la cellule de stockage. De même, on suppose que l'eau de décontamination présente de très faibles concentrations de radionucléides, car la charge de radionucléides découlant des activités de décontamination serait très faible. Ces valeurs permettent d'établir une estimation raisonnable et conservatrice des concentrations dans les eaux usées, de sorte que l'UTEU est conçue pour être capable de traiter les eaux usées pour respecter les objectifs de rejet des effluents.

Les effluents traités par l'usine de traitement des eaux usées seront rejetés dans une galerie d'exfiltration afin de promouvoir l'exfiltration de l'eau traitée dans le régime local des eaux souterraines. Des échantillons des effluents traités seront analysés pour confirmer leur conformité aux objectifs de rejet des effluents avant d'être rejetés dans l'environnement. Dans l'ensemble, avec la mise en œuvre des mesures d'atténuation susmentionnées, le rejet d'effluents traités devrait avoir des effets résiduels négligeables sur la qualité des eaux souterraines.

5.3.2.5.2.3 Voies de contamination primaires

Les voies primaires déterminées pour l'hydrogéologie et qui sont évaluées dans l'analyse des effets résiduels (section 5.3.2.6) sont les suivantes :

- **la construction de l'IGDPS modifiera physiquement les niveaux et l'écoulement des eaux souterraines;**
- **le rejet d'effluents traités de l'UTEU dans le sol (par l'intermédiaire d'une galerie d'exfiltration) peut modifier les niveaux et les débits des eaux souterraines; et**
- **les fuites de lixiviat provenant du MCA pendant la phase de post-fermeture (c.-à-d. après l'année 2400) à la suite de la dégradation normale du revêtement et de la couverture définitive peuvent entraîner des changements dans la qualité des eaux souterraines.**

5.3.2.6 Analyse des effets résiduels

5.3.2.6.1 Écoulement des eaux souterraines

5.3.2.6.1.1 Méthodes

Les effets résiduels du scénario d'application sont évalués selon les résultats de la modélisation hydrogéologique. Cette modélisation a été réalisée pour estimer les voies d'écoulement des eaux souterraines du MCA et les débits d'écoulement des eaux souterraines de la ZES vers des récepteurs en aval. Cela a pu être fait en construisant un modèle d'écoulement des eaux souterraines basé sur le modèle conceptuel et en l'étalonnant en fonction des conditions présentes. Cet étalonnage est un processus itératif, où les séquences d'utilisation du modèle d'état stationnaire ont été effectuées avec des ajustements aux intrants du modèle (dans leur plage de variation acceptable) jusqu'à ce que les résultats du modèle aient fourni une correspondance acceptable aux conditions observées (niveaux des eaux souterraines, directions de l'écoulement des eaux souterraines, estimations du débit de base et voies d'écoulement d'advection de la zone source du puits de cuve du réacteur 2). Une fois que le modèle étalonné a été établi, il a été modifié pour représenter les conditions d'exploitation et de post-fermeture dans la ZES. Des simulations d'état stationnaire ont été effectuées pour évaluer les changements dans les modèles d'écoulement des eaux souterraines et les niveaux piézométriques de l'aquifère de la ZES.

Le modèle d'écoulement MODFLOW2005 (Harbaugh, 2005) a été utilisé pour réaliser les simulations. Le logiciel Visual MODFLOW® (version 4.6.0.156) a servi de moteur d'écoulement numérique pour les simulations et le solveur MODFLOW-NWT a servi à résoudre les équations de l'écoulement des eaux souterraines (Niswonger et coll., 2011). MODPATH (Pollock, 1989), un code d'accompagnement de MODFLOW, a été utilisé pour réaliser les analyses de suivi des particules nécessaires pour illustrer les voies d'écoulement de l'UTEU et du MCA. Les détails de l'élaboration du modèle conceptuel, l'approche de modélisation, l'étendue et la discrétisation du modèle, les conditions limites, l'hydrostratigraphie, le paramétrage et l'étalonnage du modèle sont présentés dans Golder (2019b).

Les deux scénarios d'exploitation suivants ont été évalués avec le modèle :

- **Scénario d'exploitation A -** Conditions où la nappe phréatique est moyenne, avec environ 11 000 m^3/an recueillis dans l'empreinte d'une cellule ouverte, la moitié de ce volume étant appliquée dans le modèle comme recharge de surface dans la galerie d'exfiltration sur une période de quatre mois.

- **Scénario d'exploitation B –** Conditions où la nappe phréatique est élevée, avec tous les effluents traités acheminés au lac Perch (c.-à-d. aucun rejet à la galerie d'exfiltration). Il est à noter que les rejets de l'UTEU devraient se produire dans des conditions où la nappe phréatique est élevée, lorsque la capacité de la galerie d'exfiltration est limitée.

Pour les scénarios d'exploitation, aucune infiltration n'a été appliquée sur l'empreinte des cellules ouvertes et fermées (les précipitations sont recueillies au moyen du revêtement) (Golder, 2019b). Pour le scénario d'exploitation A, l'eau recueillie dans l'empreinte de la cellule ouverte est envoyée à l'UTEU et en partie éliminée dans le modèle sous forme de recharge de surface à la galerie d'exfiltration. Selon les résultats de l'analyse de sensibilité de la modélisation de l'écoulement souterrain, la capacité de la galerie d'exfiltration est estimée à environ 50 % du volume d'eaux usées de 11 000 m^3/an. Le ruissellement est prélevé à partir des cellules fermées et un volume équivalent est appliqué comme recharge dans le modèle aux aires de rejet des BGES.

Trois scénarios ont été évalués à l'aide du modèle dans des conditions de post-fermeture et sont résumés ci-dessous :

- **Après la fermeture – Couverture définitive intacte :** Une couverture définitive est en place au-dessus des déchets dans le MCA, jusqu'à la crête de la berme entourant l'installation. Dans cette zone, aucune recharge n'est appliquée dans le modèle d'écoulement des eaux souterraines. Le ruissellement qui se produit à la suite de précipitations tombant sur la couverture définitive est dirigé vers les BGES. On présume que, pendant la période de post-fermeture, les doublures des bassins ne seront plus efficaces et que les eaux de ruissellement recueillies dans les bassins s'infiltreront dans la partie inférieure du bassin. Ce scénario a été évalué avec et sans prise en compte de l'évapotranspiration (Golder, 2019b).
- **Après la fermeture - Couverture définitive compromise :** On suppose que la couverture définitive est compromise**,** ce qui entraîne une infiltration dans les déchets par le monticule. Le revêtement de base devrait demeurer intact, ce qui produira un effet « baignoire » avec débordement le long du point inférieur du revêtement de base, situé dans la partie sud du MCA. Pour ce scénario, il est présumé que le ruissellement des eaux de surface du MCA a un effet négligeable sur les conditions locales des eaux souterraines. On n'a pas tenu compte d'autres eaux que celles provenant de la recharge naturelle de surface.
- **Après la fermeture - Couverture définitive et revêtement compromis** : On présume que la couverture définitive et le revêtement sont compromis**,** ce qui entraîne une infiltration par les déchets et dans les matériaux géologiques sous-jacents.

5.3.2.6.1.2 Résultats du scénario d'application

Golder (2017) présente les principales constatations des simulations du scénario de référence de l'étape d'exploitation et de la phase post-fermeture. En voici un résumé :

Phase d'exploitation

- Dans le scénario d'exploitation où l'UTEU est opérationnelle (scénario A), les particules d'eaux souterraines rejetées de la galerie d'exfiltration cheminent vers l'ouest et se jettent ultimement dans le marais Est. La majorité des particules se déversent dans le marais immédiatement en aval de la galerie d'exfiltration, tandis que les particules restantes suivent une voie d'écoulement plus profonde et se déversent dans le ruisseau du marais Est après environ 3 ans. (figure 5.3.2-7). Pendant la phase d'exploitation, l'infiltration supplémentaire appliquée à la galerie d'exfiltration entraîne une augmentation localisée du niveau piézométrique jusqu'à 1 m par rapport à la situation actuelle.

- Dans les scénarios d'exploitation A et B (c.-à-d. les scénarios dans lesquels une doublure est ajoutée aux BGES), il y a un abaissement localisé de la nappe phréatique simulée à proximité des BGES. La réduction maximale pour tous les scénarios est d'environ 1 m et se limite à la zone du BGES nº 1. L'étendue de l'abaissement sous les bassins auxquels une doublure a été ajoutée est limitée par l'infiltration appliquée à l'emplacement du débordement de l'étang (c.-à-d. immédiatement en aval des bassins) (figure 4.3 et figure 4.4 dans Golder, 2019b).

Après la fermeture

- Dans le scénario de post-fermeture avec couverture définitive intacte (c.-à-d. le scénario dans lequel le ruissellement est dirigé vers les BGES et où les doublures du bassin sont compromises), il y avait des remontées localisées dans la nappe phréatique simulée à proximité des BGES. La remontée maximale était d'environ 2 m à proximité du BGES nº 1 (figure 4.5 dans Golder, 2019b). L'étendue de la remontée de la nappe phréatique se limitait à la zone située entre le BGES nº 1 et la limite du marais Est, s'étendant à environ 50 m au nord-ouest du BGES nº 1 (telle que définie par le contour descendant de -1 m). La variation simulée de niveau piézométrique dans la zone des bassins est demeurée sous la surface du sol (dans des conditions où la nappe phréatique est élevée). Par conséquent, l'infiltration du ruissellement dans les zones des bassins devrait avoir un impact limité sur le régime des eaux de surface.

- Pour le scénario de post-fermeture où la couverture définitive était présumée comme étant compromise, les particules des eaux souterraines suivaient une voie d'écoulement vers le sud-sud-est, la plupart des particules étant rejetées dans le ruisseau Perch (une petite partie des particules rejetées des lieux de débordement de l'extrémité ouest et de l'extrémité est était rejetée à la surface vers le marais du lac Perch). Le temps de déplacement des eaux souterraines entre le débordement et le ruisseau Perch pour la majorité des particules variait d'environ 5 à 15 ans, la majorité des particules arrivant entre environ 7 ans et 10 ans (figure 5.3.2-8). Selon le niveau de la nappe phréatique, les particules des eaux souterraines commençaient au lieu de débordement en cheminant par les eaux souterraines au travers de l'unité de till, puis elles passaient par l'unité de sable supérieure avant d'atteindre leur point ultime de rejet. Un exemple conservateur d'une particule d'eau souterraine (c'est-à-dire arrivée tôt) est illustré à la figure 5.3.2-8 (dans Golder, 2019b; voir la voie avec des points de A à D). À cet emplacement, la particule des eaux souterraines atteint le ruisseau Perch en près de 6 ans et la vitesse des eaux souterraines varie de 0,15 mètre par jour (m/j) à 0,26 m/j selon sa position dans la voie d'écoulement des eaux souterraines.

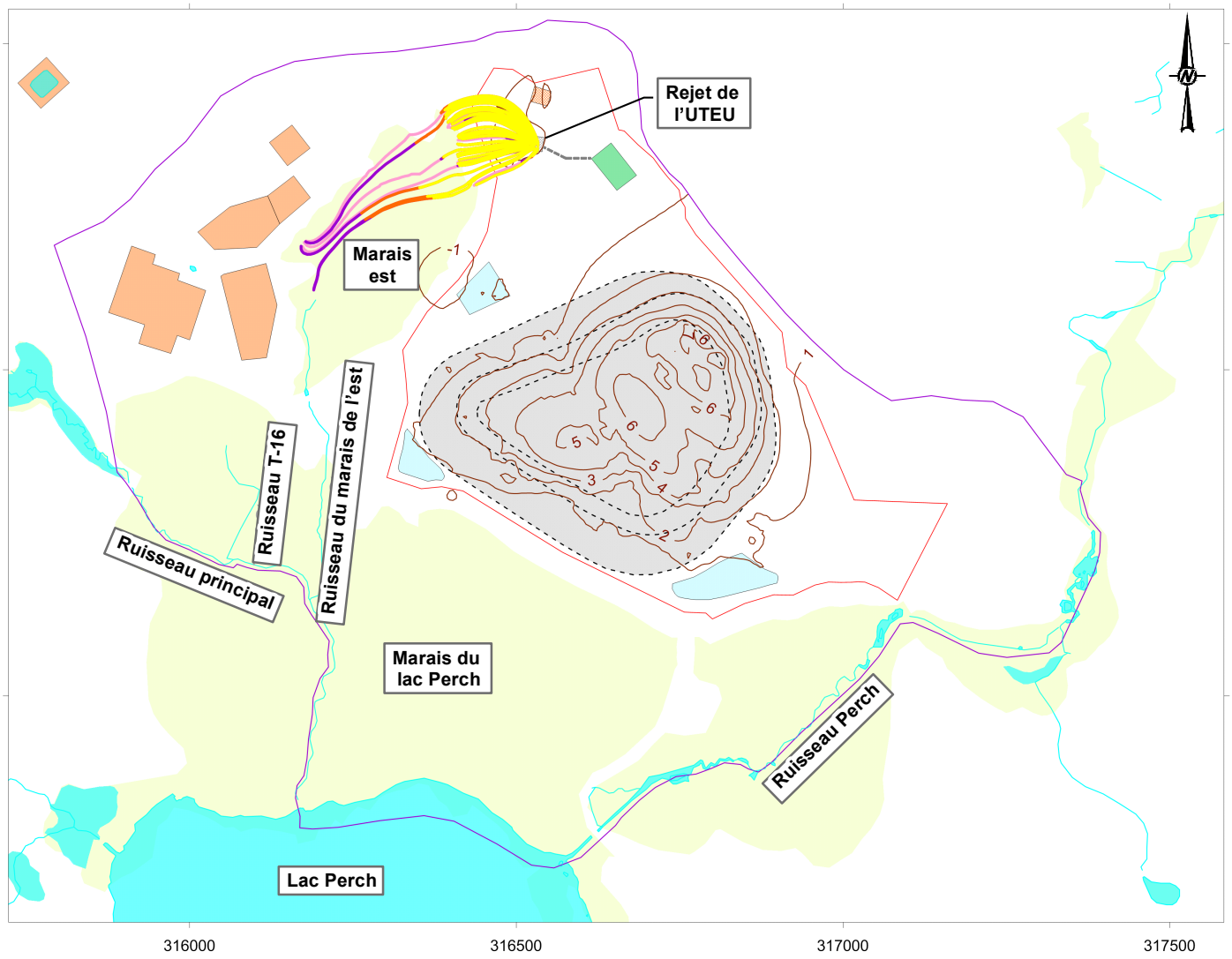
- Entre le MCA et le ruisseau Perch, on a simulé un chemin d'écoulement de particules d'eau souterraine semblable à celui décrit ci-dessus pour le scénario suivant la fermeture, où l'on a supposé que la couverture définitive et le revêtement étaient compromis. Certaines particules provenant du périmètre nord-ouest du MCA ont traversé une plus longue voie d'écoulement vers l'ouest avant de finir par se déverser dans le lac Perch. L'exemple conservateur illustré à la figure 5.3.2-9 se fonde sur une voie d'écoulement à partir de l'extrémité sud du MCA vers le ruisseau Perch, où les vitesses des eaux souterraines variaient de 0,12 à 0,25 m/j (selon la position le long de la voie d'écoulement). Le temps de parcours total entre le MCA et le ruisseau Perch variait d'environ 6,5 à 12 ans.

- Dans le scénario de post-fermeture avec une couverture définitive et un revêtement compromis, les débits simulés des voies d'écoulement des eaux souterraines depuis l'emplacement du MCA jusqu'au ruisseau Perch étaient d'environ 141 m^3/j. De ceci, environ 92 m^3/j provenaient du lixiviat du MCA (c'est-à-dire le débordement) et 49 m^3/j provenaient des sources en amont (voir la figure 5.3.2-10).

- Dans le scénario de post-fermeture avec une couverture définitive et un revêtement compromis, les débits d'écoulement simulés des voies d'écoulement des eaux souterraines depuis l'emplacement du MCA jusqu'au ruisseau Perch étaient d'environ 137 m^3/jour (mesurés à partir de l'emplacement de rejet des eaux souterraines dans le ruisseau Perch). De ce nombre, environ 92 m^3/jour provenaient du lixiviat du MCA et 45 m^3/jour provenaient de sources en amont (voir la figure 5.3.2-9).
- Comme le montre la figure 5.3.2-10, pour les phases d'exploitation et de post-fermeture, des changements localisés mineurs aux directions d'écoulement des eaux souterraines se produisent à proximité de la ZES en raison de l'eau captée et/ou réacheminée, alors que les voies d'écoulement globales des eaux souterraines sont les mêmes que dans les conditions actuelles (c.-à-d. le modèle étalonné).
- La couverture définitive est conçue pour minimiser l'infiltration d'eau en dirigeant l'eau de percolation ou les eaux de surface loin des déchets stockés. Par conséquent, les quantités de lixiviat générées dans le MCA diminueront avec le temps et on s'attend à ce que les taux de production de lixiviat diminuent tout au long de la période de post-fermeture jusqu'à atteindre zéro.

Général

- La collecte d'eau (infiltration et/ou ruissellement) dans l'empreinte du MCA a entraîné l'abaissement de la nappe phréatique pour tous les scénarios d'exploitation et de post-fermeture, bien que cela se limitait généralement à l'empreinte locale du MCA et à la zone au nord-est du MCA (c.-à-d. vers la ligne de partage des eaux souterraines). La réduction simulée maximale du niveau piézométrique de l'aquifère s'est produite sur les parties centrales et est du MCA, où elle atteint un maximum d'environ 7 m pour les conditions où la nappe phréatique était moyenne, et de 9 m pour les conditions où la nappe phréatique était élevée. L'ampleur et la répartition de l'abaissement de la nappe phréatique étaient à peu près égales dans les scénarios où la nappe phréatique était élevée (scénarios d'exploitation B et scénarios post-fermeture). Pour le scénario de post-fermeture où l'on a supposé que la couverture définitive et le revêtement étaient compromis, la recharge appliquée sur l'empreinte du MCA (300 mm/an) était inférieure à la recharge appliquée sur la même surface dans le modèle étalonné où la « nappe phréatique était élevée »; il en est résulté une baisse de la nappe phréatique allant jusqu'à environ 8 m dans la partie nord du MCA comparativement aux conditions de la nappe phréatique élevée (voir la figure 4.7 dans Golder, 2019b).
- La nappe phréatique simulée demeure sous la valeur seuil de 1,5 m sous l'altitude du revêtement primaire dans tous les scénarios. En général, la distance de séparation la plus courte entre le revêtement et la nappe phréatique simulée s'est produite dans la partie sud du MCA. Il convient de noter que la séparation entre la nappe phréatique et le revêtement est importante pour la phase de construction (pour le compactage de la doublure d'argile), et qu'il n'y aurait aucune incidence sur le rendement du MCA si la nappe phréatique atteignait le MCA pendant les phases d'exploitation ou de post-fermeture.
- Les conclusions des analyses de sensibilité sont présentées dans Golder, 2019b. En général, l'ensemble des voies d'écoulement des eaux souterraines du MCA au ruisseau Perch, estimées à l'aide des analyses de sensibilité, sont semblables aux résultats du modèle étalonné (c'est-à-dire les conditions actuelles au site).



LÉGENDE

- Limite du modèle des eaux souterraines
- Changements simulés du niveau piézométrique de l'aquifère – Calibration moins les prévisions (m)
- Zone d'étude du site (Site de l'IGDPS)

Traces de particules dans les eaux souterraines

- 0 à 1 an
- 1 à 2 ans
- 2 à 5 ans
- État stable

- Ruisseau
- Aperçu du MCA
- Zone de gestion des déchets
- Marais

NOTE(S)

1. LE SCÉNARIO "A" ILLUSTRE LA SITUATION OÙ UNE CELLULE EST FONCTIONNELLE, ET OÙ LA MOITIÉ DES 11 000 M3 ENFOUIS DANS LE MCA SE RETROUVE DANS LA GALLERIE EXFILTRATION DE L'UTEU EN QUATRE MOIS
2. LA DISTRIBUTION DE L'ALIMENTATION DE L'AQUIFÈRE EST REPRÉSENTATIVE DE CONDITIONS MOYENNES À LONG TERME
3. COLLECTE ET DÉVIATION DES EAUX DE RUISSELLEMENT VERS LES BGES POUR LES DIRIGER VERS LES AUTRES CELLULES

REFERENCE(S)

1. SOUS-BASSINS DU LAC PERCH DE E. ROBERTSON & P.J. BARRY (1985). BALANCES AQUATIQUES ET ÉNERGÉTIQUE DU LAC PERCH (1969-1980), ATMOSPHERE-OCEAN, 23:3, 238-253, DOI : 10.1080/07055900, 1985.96492270)

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DE L'ÉCOULEMENT DES EAUX SOUTERRAINES - SCÉNARIO D'EXPLOITATION A

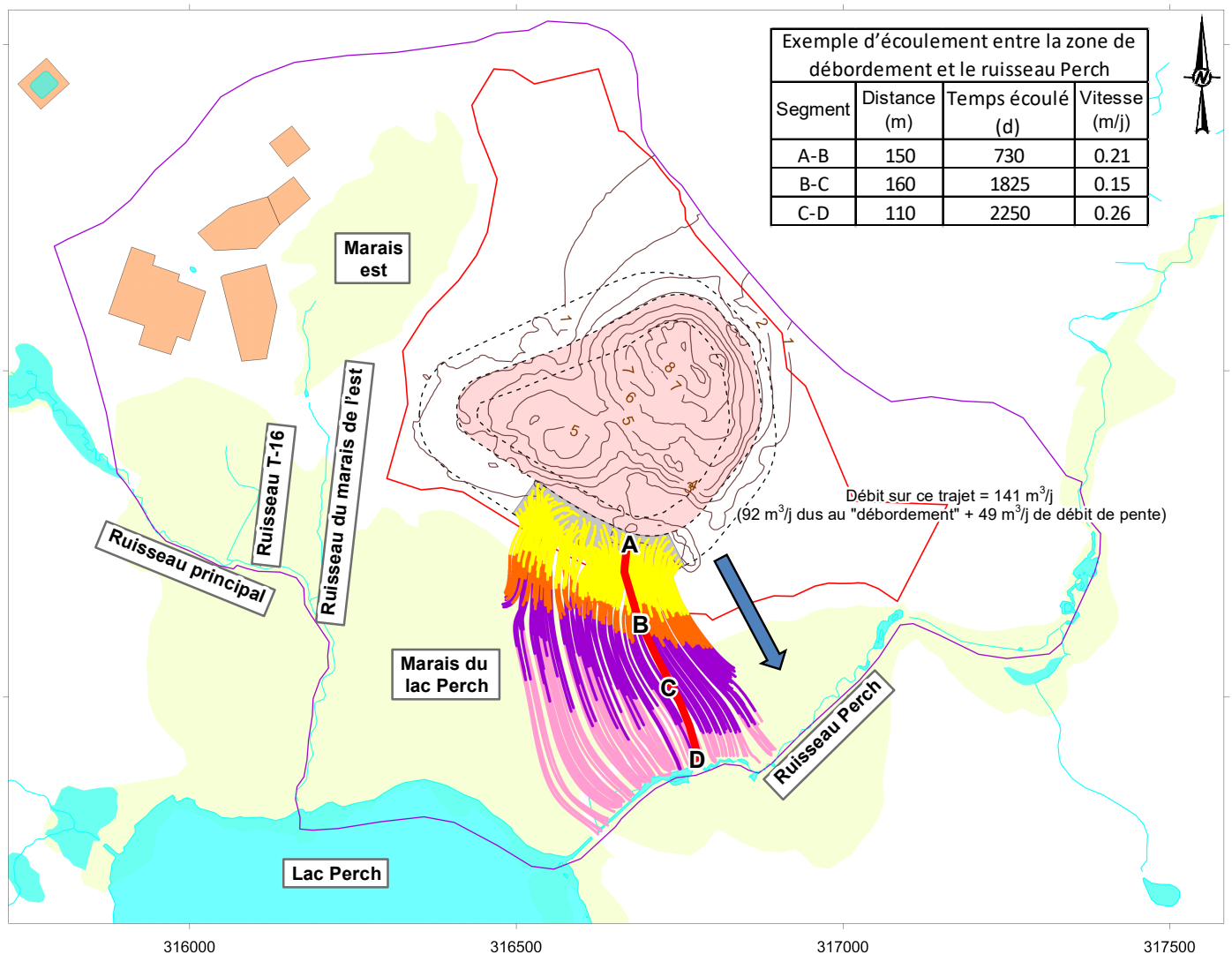
CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.2-7**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.
25mm
0

Path: S:\Client\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PRO\0040 EIS Rev3 French\Section 5 French\Section 5.3 Geologie Hydrogeologie\1547525-5340-CH-0028.mxd



LÉGENDE

- Limite du modèle des eaux souterraines
- Changements simulés du niveau piézométrique de l'aquifère – Calibration moins les prévisions (m)
- Zone d'étude du site (Site de l'IGDPS)

Traces de particules dans les eaux souterraines
- 0 à 1 an
- 1 à 2 ans
- 2 à 5 ans
- État stable

- Ruisseau
- Aperçu du MCA
- Zone d'infiltration des débordements
- Cellules fermées
- Zone de gestion des déchets
- Marais

NOTE(S)

1. INFILTRATION NATURELLE/GALLERIE D'EXFILTRATION ET ÉTANG.
2. EAU DE RUISSELLEMENT NON COLLECTÉE.
3. 0,3 M/AN, L'INFILTRATION SE PRODUIT AU NIVEAU DE LA COUVERTURE. CETTE INFILTRATION EST CONSIDÉRÉE COMME SE PRODUISANT AU NIVEAU DE LA ZONE DE DÉBORDEMENT

RÉFÉRENCE(S)

1. SOUS-BASSINS DU LAC PERCH DE E. ROBERTSON & P.J. BARRY (1985). BALANCES AQUATIQUES ET ÉNERGÉTIQUE DU LAC PERCH (1969-1980), ATMOSPHERE-OCEAN, 23:3, 238-253, DOI : 10.1080/07055900, 1985.96492270)

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DE L'ÉCOULEMENT DES EAUX SOUTERRAINES - APRÈS FERMETURE ET AVEC COUVERTURE ARTIFICIELLE COMPROMISE

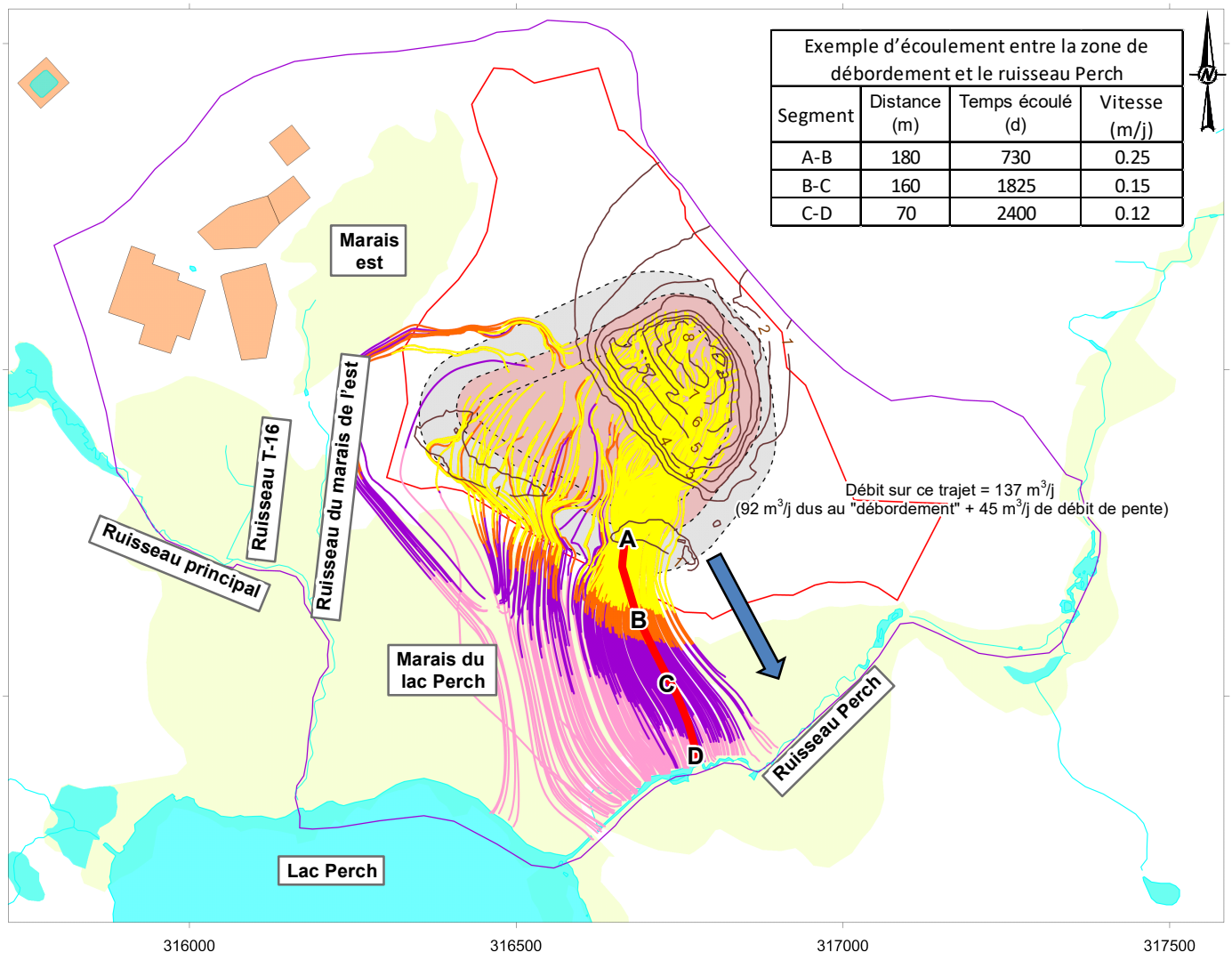
CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.2-8**

Path: S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\15\47525_NSDF_EIS\40_PROD\0040_EIS_Rev3_French\Section_5_French\Section_5.3_Geologie_Hydrogeologie\1547525-5340-CH-0029.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ:
25mm
0



LÉGENDE

- Limite du modèle des eaux souterraines
- Changements simulés du niveau piézométrique de l'aquifère – Calibration moins les prévisions (m)
- Zone d'étude du site (Site de l'IGDPS)
- Traces de particules dans les eaux souterraines
  - 0 à 1 an
  - 1 à 2 ans
  - 2 à 5 ans
  - État stable
- Ruisseau
- Aperçu du MCA
- Zone d'infiltration des débordements
- Cellules fermées
- Zone de gestion des déchets
- Marais

NOTE(S)

1. INFILTRATION NATURELLE/GALLERIE D'EXFILTRATION ET ÉTANG.
2. EAU DE RUISSELLEMENT NON COLLECTÉE.
3. 0,3 M/AN, L'INFILTRATION SE PRODUIT AU NIVEAU DE LA COUVERTURE. CETTE INFILTRATION EST CONSIDÉRÉE COMME SE PRODUISANT AU NIVEAU DE LA ZONE DE DÉBORDEMENT

RÉFÉRENCE(S)

1. SOUS-BASSINS DU LAC PERCH DE E. ROBERTSON & P.J. BARRY (1985). BALANCES AQUATIQUES ET ÉNERGÉTIQUE DU LAC PERCH (1969-1980), ATMOSPHERE-OCEAN, 23:3, 238-253, DOI : 10.1080/07055900, 1985.96492270)

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DE L'ÉCOULEMENT DES EAUX SOUTERRAINES - APRÈS FERMETURE ET AVEC COUVERTURE ET REVÊTEMENT COMPROMIS

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

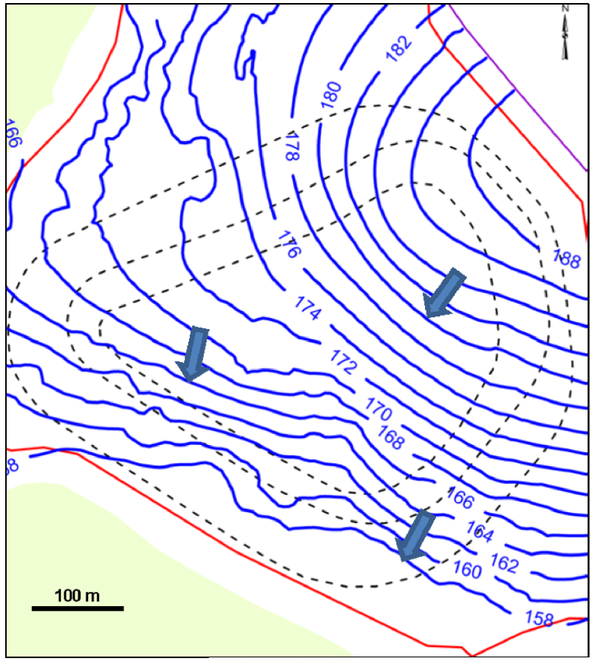
DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.2-9**

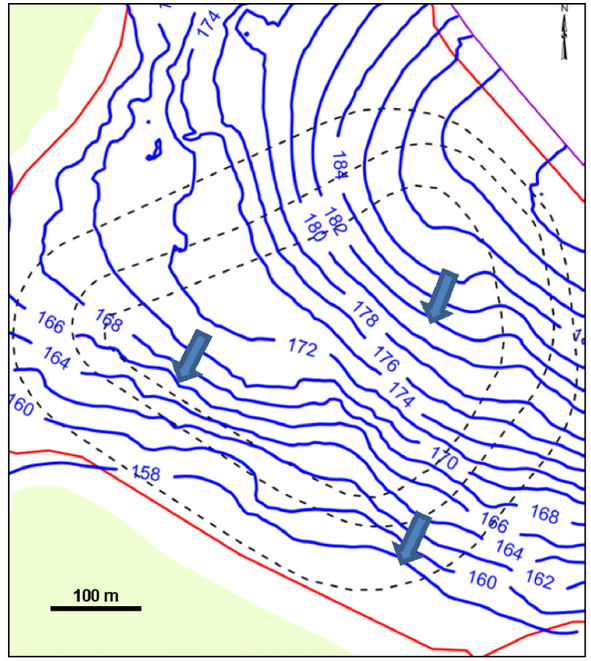
Path: S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\15\47525_NSDF_EIS\40_PROD\0040_EIS_Rev3_French\Section_5_French\Section_5.3_Geologie_Hydrogeologie\1547525-5340-CH-0030.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ:
25mm
0

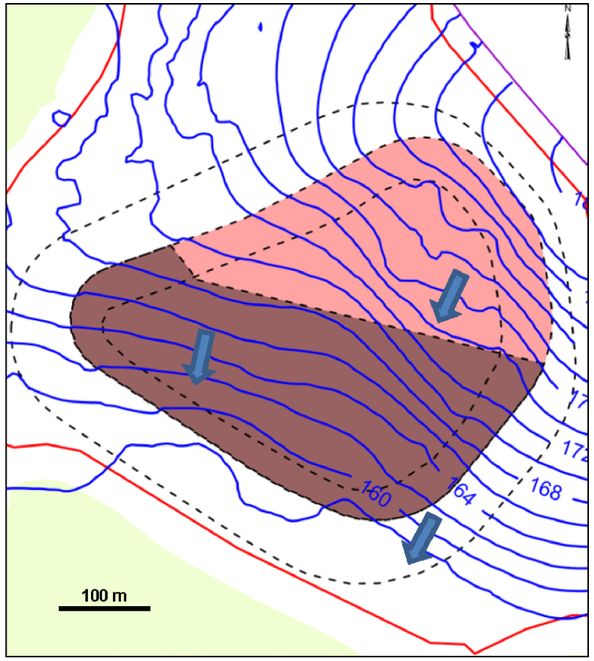
Modèle d'étalonnage (aucune installation) - Aquifère à un niveau moyen



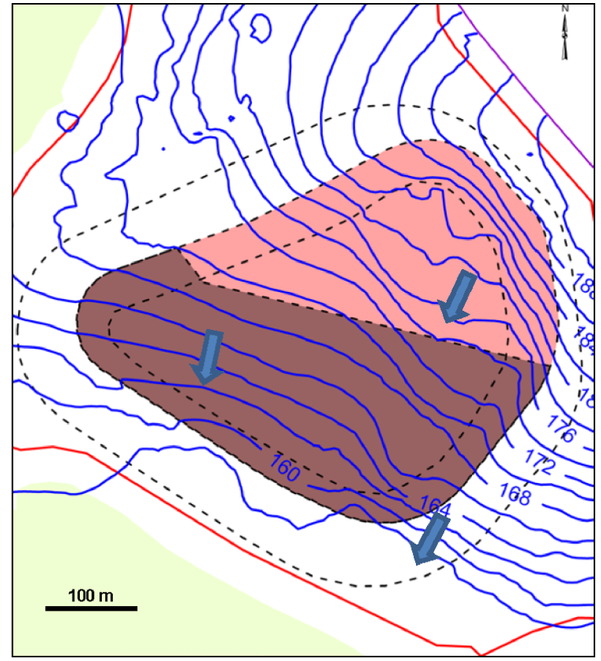
Modèle d'étalonnage (aucune installation) -- Aquifère à un niveau élevé



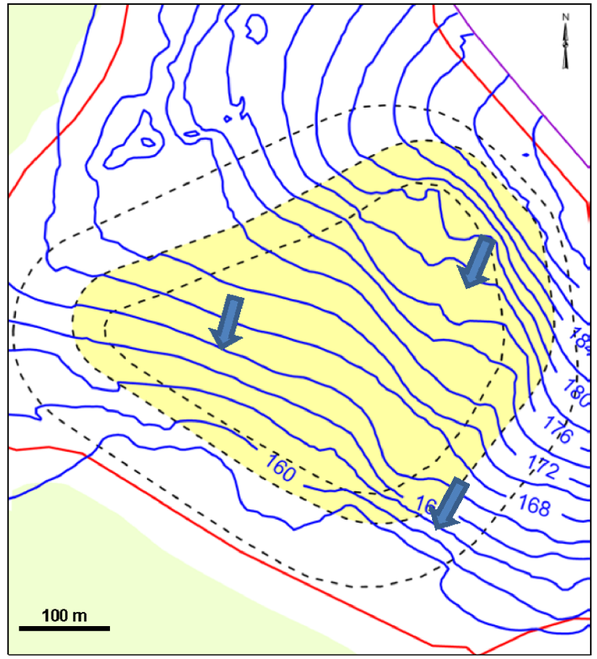
Exploitation – Scénario A



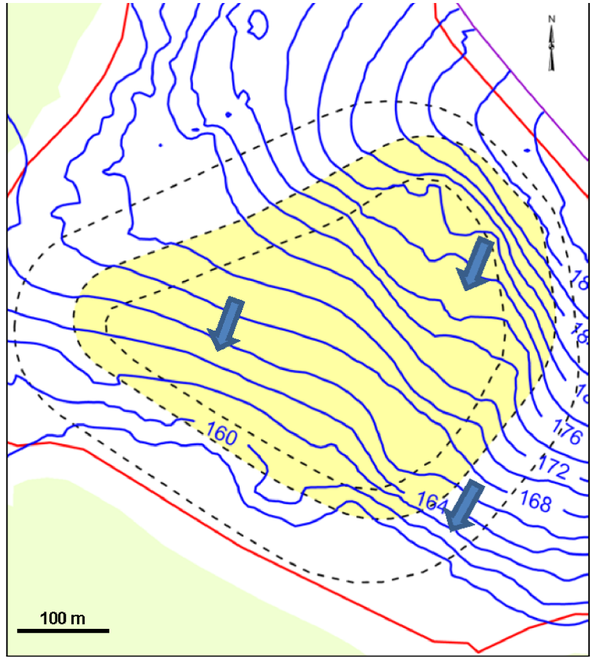
Exploitation – Scénario B



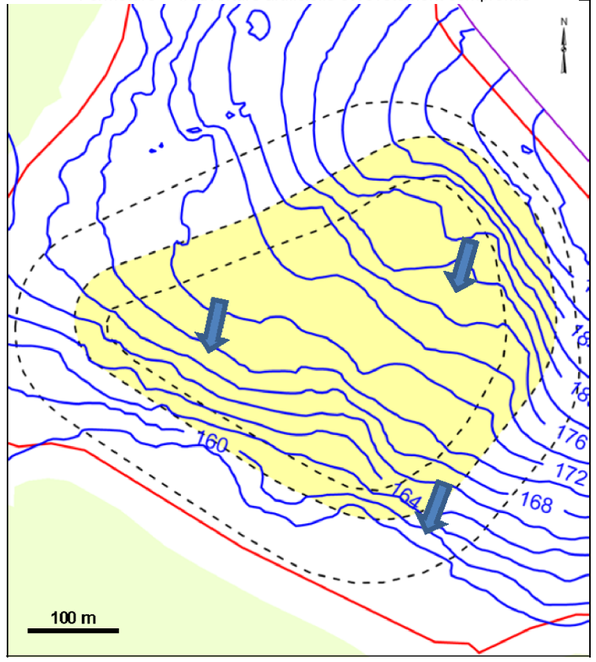
Fermeture -- Couverture artificielle intacte



Fermeture -- Couverture artificielle compromise



Fermeture -- Couverture artificielle et revêtement compromis



LÉGENDE

- Limite du modèle des eaux souterraines
- Aperçu du MCA
- Élévation simulée de l'aquifère
- Ruisseau
- Zone d'étude du site (Site de l'IGDPS)
- Terres humides
- Phase 1 – Revêtement
- Phase 2 -- Revêtement sacrificiel
- Cellules fermées
- Interprétation du débit des eaux souterraines

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
NIVEAUX PIÉZOMÉTRIQUES SIMULÉS DE L'AQUIFÈRE - MODÈLE D'ÉTALONNAGE ET TOUS LES SCÉNARIOS PRÉVUS

PROJET N^{O}	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.3.2-10**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.

25mm

0

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PRO\0009_EIS_Section_5\Section_5.3_Geology_Hydrogeology\1547525-0009-CH-0017.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

5.3.2.6.2 Qualité des eaux souterraines

5.3.2.6.2.1 Méthodes

Comme nous l'avons vu à la section 5.3.2.5.2, au cours de la phase d'exploitation et au début de la phase de post-fermeture, lorsque l'usine de traitement des eaux usées est active, le lixiviat du MCA sera recueilli et traité avant le rejet (c.-à-d. qu'il s'agit d'une voie de contamination secondaire). Par conséquent, l'évaluation de la qualité des eaux souterraines est axée sur la prévision des changements dans les concentrations de contaminants dans les eaux souterraines découlant des fuites de lixiviat provenant du MCA pendant la phase post-fermeture, après la mise hors service de l'UTEU. L'évaluation des effets résiduels sur la qualité des eaux souterraines pour la phase post-fermeture se trouve dans le document *Postclosure Safety Assessment Report for the NSDF Project* (évaluation de la sûreté après fermeture; Arcadis and Quintessa, 2020b) et elle est résumée dans le présent document.

Phase d'exploitation

Durant la phase d'exploitation, l'impact potentiel sur les eaux souterraines provient du rejet des eaux usées traitées dans le sol par l'intermédiaire de la galerie d'exfiltration. L'écoulement des eaux souterraines de la galerie d'exfiltration passe par le marais Est, les eaux souterraines se déversant dans le ruisseau du marais Est. Le rejet des effluents traités respectera les lignes directrices fédérales et provinciales sur la protection du biote aquatique pour les constituants non radiologiques et les lignes directrices sur l'eau potable pour les constituants radiologiques (LNC, 2019c). Le tritium, pour lequel la cible de rejet est de 360 000 Bq/L, fait exception. La cible de rejet, même si elle dépasse la recommandation pour l'eau potable de 7 000 Bq/L pour le tritium, est bien inférieure à la concentration sans effet observable pour le biote de 17,400 000 Bq/L pour le site des LCR (LNC, 2019d).

Les répercussions sur la qualité des eaux souterraines du rejet des effluents traités dans le sol par l'entremise de la galerie d'exfiltration seront négligeables. Les effluents feront l'objet d'une surveillance pour s'assurer que les objectifs de rejet sont atteints. Les effets potentiels de l'émergence d'eaux souterraines sur la qualité des eaux de surface (c.-à-d. le ruisseau du marais Est) sont examinés dans l'évaluation de la qualité des eaux de surface (voir la section 5.4.2). La modélisation de la qualité des eaux de surface confirme que les concentrations environnementales de contaminants sont inférieures aux concentrations sans effet observable pour ce qui est de la dose radiologique à laquelle est exposé le biote. Dans le cas des contaminants non radiologiques, les concentrations sont maintenues en deçà des niveaux d'orientation du CCME pour la protection du biote aquatique ou en deçà des niveaux qui pourraient entraîner des effets négatifs sur la vie aquatique. Par conséquent, aucune exposition de composants non radiologiques au biote non humain n'est calculée.

Phase post-fermeture

Les effets sur la qualité des eaux souterraines ont été représentés pour la période de contrôle post-institutionnel, lorsque la couverture définitive et les systèmes de collecte du lixiviat et de traitement de l'eau ne sont plus entretenus. Avant cette période, la couverture définitive du MCA et le revêtement de base seront entretenus, le lixiviat sera recueilli et traité, et aucun rejet non contrôlé ou non traité dans les eaux souterraines n'est prévu.

Sur le plan conceptuel, pendant le contrôle post-institutionnel, on s'attend à ce que la pluie s'infiltre par la couverture définitive dans les déchets, ce qui entraînera la production de lixiviat. Au fur et à mesure que le lixiviat s'accumulera dans le MCA au cours de cette période, on suppose que le lixiviat pénètrera dans la voie d'écoulement des eaux souterraines par une brèche dans le revêtement de base ou par un débordement dans la partie sud-est du MCA (Arcadis et Quintessa, 2020b). Avec une détérioration suffisante du revêtement de base, le lixiviat commencera à s'écouler des déchets plus vite qu'il n'est produit et les déchets commenceront à sécher.

Dans le cas du lixiviat rejeté du MCA par une brèche dans le revêtement de base, on suppose que les contaminants seraient transportés vers le ruisseau Perch par le système d'écoulement des eaux souterraines, où ils se déverseront et finiront par s'écouler vers la rivière des Outaouais. Ces scénarios sont appelés des scénarios d'évolution naturelle durant la phase post-fermeture (Arcadis et Quintessa, 2020b).

Le modèle de transport des eaux souterraines est décrit dans le document sur la post-fermeture (Arcadis et Quintessa, 2020b). Il tient compte du transport d'advection (c.-à-d. le déplacement des contaminants dans les eaux souterraines à la vitesse moyenne des eaux souterraines) et de la décroissance radioactive. La modélisation du transport ne tient pas compte de la réduction des concentrations par dispersion le long de la voie d'écoulement des eaux souterraines.

5.3.2.6.2.2 Résultats du scénario d'application

Phase d'exploitation

Les répercussions sur les eaux souterraines du rejet des effluents traités des UTEU seront négligeables, car les effluents traités atteindront les cibles de rejet d'effluents qui protègent l'environnement et la santé humaine. Les cibles de rejet pour les contaminants non radiologiques proviennent des lignes directrices fédérales et provinciales sur la protection du biote aquatique. Les objectifs de rejet relatifs aux radionucléides sont inspirés des Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, à l'exception du tritium, auquel est associé un objectif propre au site (section 3.4.2.5.1). Les impacts potentiels de l'émergence des eaux souterraines dans les eaux de surface sont examinés dans l'évaluation de la qualité des eaux de surface (voir la section 5.4.2).

Phase post-fermeture

Les effets résiduels sur la qualité des eaux souterraines au cours de la phase post-fermeture sont évalués par rapport à l'effet potentiel sur les récepteurs écologiques dans le document *Ecological Risk Assessment for the NSDF Project* (ERE; Arcadis, 2020a). Les scénarios d'évolution naturelle abordés sont les suivants :

- rupture de la couverture entraînant le débordement de la berme et le déplacement de l'eau souterraine du MCA vers le ruisseau Perch;
- rupture du revêtement de base entraînant une lixiviation des eaux souterraines et le transport de lixiviat par les eaux souterraines jusqu'au ruisseau Perch.

Les prévisions relatives au transport des eaux souterraines sont établies sur une période de 10 000 ans. Les concentrations maximales prévues sont utilisées pour évaluer les répercussions sur les récepteurs écologiques.

Radionucléides

Les concentrations maximales dans les eaux souterraines le long de la voie d'écoulement du MCA jusqu'au ruisseau Perch sont évaluées, puis comparées aux concentrations sans effet observable des radionucléides pour les récepteurs écologiques dans l'ERE (Arcadis, 2020a). L'exposition du biote aux eaux souterraines ne se produit qu'une fois que les eaux souterraines ont migré dans les eaux de surface. Cela peut être observé par l'utilisation de données sur les eaux de surface, qui comprennent implicitement la contribution des eaux souterraines. Malgré ce qui précède, la qualité des eaux souterraines peut également être évaluée (pour donner une perspective seulement) à l'aide d'un invertébré hypothétique (ver de terre) en contact avec les eaux souterraines.

Les concentrations prévues de radionucléides sont inférieures aux concentrations sans effet observable pour tous les radionucléides. Aucun effet résiduel n'est prévu. Les sections 5.7 et 5.8 présentent une analyse plus poussée de l'évaluation des doses associées à la migration des contaminants du MCA par les eaux souterraines auxquelles les récepteurs écologiques et les humains sont exposés.

Non radionucléides

Les effets sur la qualité des eaux souterraines des constituants non radiologiques ont été évalués par rapport à leurs effets potentiels sur les récepteurs écologiques. Le récepteur hypothétique considéré est un ver de terre exposé à l'eau souterraine.

Un examen préliminaire a été effectué pour déterminer les contaminants potentiellement préoccupants (CPP) à inclure dans l'évaluation. Ce rapport se trouve dans l'ERE (Arcadis, 2020a). Quatre CPP ont été identifiés, soit l'aluminium, le cuivre, le plomb et l'uranium. L'ERE a éliminé l'aluminium et l'uranium de l'évaluation sur la base de facteurs comme des concentrations négligeables par rapport au milieu naturel et une mobilité limitée. Seuls le cuivre et le plomb ont été sélectionnés dans l'évaluation. Pour le cuivre et le plomb, les concentrations prévues dans les eaux souterraines étaient inférieures aux valeurs repères et aucun effet résiduel n'était prévu.

Pour les CPP qui ont été examinés (c.-à-d. le cuivre et le plomb), l'évaluation de l'exposition a permis de conclure qu'il n'y avait pas d'effets résiduels sur les récepteurs écologiques (voir la section 5.7).

5.3.2.7 Degré de certitude/incertitude des prévisions

La modélisation hydrogéologique a permis de faire une estimation des voies d'écoulement des eaux souterraines du MCA, et des taux d'écoulement des eaux souterraines de la ZES vers les récepteurs en aval. Pour atteindre cet objectif, une approche déterministe a été adoptée dans le cadre de laquelle un modèle numérique 3D (MODFLOW) des eaux souterraines a été élaboré et étalonné pour représenter la « meilleure estimation » des conditions d'écoulement des eaux souterraines selon le modèle conceptuel décrit ci-dessus. Ce modèle a été étalonné grâce à un processus itératif, où des séquences d'utilisation du modèle d'état stationnaire ont été effectuées avec des ajustements aux intrants du modèle (dans leur plage de variations acceptables) jusqu'à ce que les résultats du modèle aient fourni une correspondance acceptable aux conditions observées (niveaux des eaux souterraines, directions de l'écoulement des eaux souterraines, estimations du débit de base et voies d'écoulement d'advection de la zone source du puits de cuve du réacteur 2). D'autres simulations ont été effectuées afin de dissiper l'incertitude associée à la configuration de la « meilleure estimation » et pour examiner la sensibilité des résultats du modèle à certains des paramètres clés de contrôle du système hydrogéologique, ainsi que les hypothèses formulées lors de l'élaboration du modèle conceptuel. Au total, dix scénarios de sensibilité ont été évalués; ils traitaient de la variation potentielle de la conductivité hydraulique du substrat rocheux et du sable, de la répartition de la recharge, de la position des limites du modèle et de divers aspects de la conception du MCA (p. ex., le revêtement, la zone de souffle, l'évapotranspiration de la couverture et le débit de la galerie d'exfiltration). Les détails complets de l'étalonnage du modèle et de l'analyse de sensibilité sont inclus dans Golder (2019b).

Les contaminants rejetés dans les eaux souterraines sont transportés uniquement en fonction de leur forme chimique et de leurs caractéristiques hydrogéologiques particulières. Le coefficient de distribution eau-sol est un paramètre clé qui influence la mobilité des contaminants dans les eaux souterraines. L'analyse post-fermeture (Arcadis et Quintessa, 2020b) comprend un scénario d'analyse de sensibilité qui met à l'épreuve l'incertitude du coefficient de distribution sur les prévisions du transport des eaux souterraines.

Pour tenir compte de l'incertitude associée aux structures du substrat rocheux, on a mené des simulations supplémentaires pour examiner la présence d'une zone de fracture hypothétique ou non détectée dans le substrat rocheux, sous le MCA, en lien hydraulique direct avec le ruisseau Perch (tel que détaillé dans Golder, 2020a et 2020b). Dans le cas où une zone de fracture hypothétique dans le substrat rocheux était considérée comme existant dans les conditions actuelles, les temps de déplacement des eaux souterraines entre le MCA et le ruisseau Perch étaient semblables à ceux de la zone de fracture hypothétique du substrat rocheux incluse par rapport aux scénarios post-fermeture de base (c.-à-d. généralement de 7 à 10 ans pour la majorité des eaux souterraines avec une plage globale de 5 à 15 ans). Les simulations effectuées pour représenter une « activation » future d'une zone de fracture hypothétique du substrat rocheux ont donné lieu à un temps d'arrivée plus hâtif pour une partie du panache (c.-à-d. un temps d'arrivée d'environ 2 à 15 ans, au lieu de 5 à 15 ans pour le scénario post-fermeture de base).

5.3.2.8 Surveillance et suivi

Un réseau de surveillance des eaux souterraines sera mis en place, y compris des puits de surveillance des eaux souterraines pour surveiller les conditions hydrauliques et chimiques dans les zones d'écoulement préférentiel à orientation verticale ou horizontale, avec un accent sur les emplacements situés en aval du MCA. Le PSES élaboré pour le projet d'IGDPS sera intégré au Programme de surveillance des eaux souterraines des LNC et il sera conforme à la norme N288.7-15, *Programmes de protection des eaux souterraines aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* (Groupe CSA, 2015). La norme indique la nécessité d'avoir à la fois des puits de surveillance en amont (arrière-plan) et en aval. La norme CSA N288.7-15 comprend également une étape de processus où les contaminants potentiellement préoccupants sont évalués aux fins d'échantillonnage.

Le PSES débutera avant la phase d'exploitation. Les données du scénario de référence sur les eaux souterraines seront recueillies et utilisées pour confirmer l'état des eaux souterraines. La surveillance des eaux souterraines se poursuivra pendant les phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture. Le nombre de paramètres et d'emplacements pourrait changer selon l'examen annuel des données de surveillance. Initialement, l'échantillonnage sera probablement fait deux fois par année (printemps et automne), conformément au PSES actuel sur le site (tableau 5.3.2-8).

Tableau 5.3.2-8 : Programmes de surveillance et de suivi de l'hydrogéologie

Composante valorisée	Phase du projet et effet potentiel	Objectif du programme de surveillance	Programme théorique de surveillance	Durée proposée	Programme de mise en œuvre
Hydrogéologie	Le projet d'IGDPS pourrait avoir une incidence sur la qualité des eaux souterraines pendant l'exploitation, la fermeture et la post-fermeture (contrôle institutionnel)	■ Vérifier les prévisions de l'évaluation environnementale sur les eaux souterraines provenant du MCA et de l'exploitation de l'UTEU ■ Vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation	■ Mesures des niveaux piézométriques pour déterminer la direction et les gradients de l'écoulement des eaux souterraines. ■ Échantillonnage pour confirmer la qualité des eaux souterraines afin de détecter les rejets possibles de contaminants de la zone de confinement du MCA ■ L'échantillonnage initial sera probablement fait deux fois par année (printemps et automne)	■ La surveillance des eaux souterraines se poursuivra pendant l'exploitation, la fermeture et la post-fermeture (contrôle institutionnel). ■ Le nombre de paramètres et d'emplacements et la fréquence pourraient changer en fonction de l'examen annuel des données de surveillance	■ La surveillance des eaux souterraines dans le cadre du projet d'IGDPS sera intégrée au Programme de surveillance des eaux souterraines des LNC et il sera conforme à la norme CSA N288.7-15.

MCA = monticule de confinement artificiel; UTEU = usine de traitement des eaux usées.

5.3.2.9 Conclusions

Les composantes valorisées sont des caractéristiques de l'environnement susceptibles d'être affectées par un projet et qui ont été identifiées comme étant préoccupantes par le promoteur, les organismes gouvernementaux, les peuples autochtones, la communauté scientifique ou la population (Agence canadienne d'évaluation environnementale [l'Agence], 2018). L'hydrogéologie est reconnue comme une composante importante de l'environnement sur laquelle le projet d'IGDPS pourrait avoir une influence. Les changements dans l'hydrogéologie pourraient entraîner des effets sur d'autres composantes valorisées sélectionnées pour l'évaluation. Puisqu'elle reconnaît que les changements dans la quantité et la qualité des eaux souterraines constituent un aspect important de l'environnement naturel et humain, l'hydrogéologie est désignée comme une composante intermédiaire. L'évaluation géologique n'englobe pas l'évaluation de l'importance de ces changements. Les résultats de l'analyse des changements dans les indicateurs de mesure pour l'hydrogéologie sont plutôt laissés à d'autres domaines qui les incluront dans leur évaluation (tableau 5.3.2-3).

Les effets résiduels sur l'hydrogéologie sont liés à l'altération des niveaux et de l'écoulement des eaux souterraines en raison de la construction de l'IGDPS et des changements potentiels à la quantité et à la qualité des eaux souterraines dus à une fuite du MCA à la suite des activités de post-fermeture (tableau 5.3.2-9). Les fuites de lixiviat provenant du MCA pendant l'exploitation ne devraient avoir aucun effet résiduel sur les eaux souterraines puisque des mesures d'aménagement de l'environnement, des mesures d'atténuation et des plans de surveillance opérationnelle seront mis en place. Les mesures d'atténuation et d'aménagement de l'environnement pour réduire les effets résiduels sur la quantité et la qualité des eaux souterraines sont les suivantes :

- le rejet d'effluents traités dans la galerie d'exfiltration aidera à réduire les pertes d'eau du système hydrogéologique;
- des procédures de gestion des eaux de surface seront élaborées et mises en œuvre;
- le revêtement de base composite comprendra des systèmes de revêtement primaire et secondaire, soit une doublure en argile compactée et deux doublures en argile géosynthétique qui devraient maintenir leur fonction de barrières hydrauliques tout au long de la durée de vie nominale de l'installation d'élimination (c.-à-d. 550 ans) et même et au-delà;
- le revêtement primaire comprendra un système de collecte du lixiviat et le revêtement secondaire, un système de détection des fuites;
- la géomembrane en PEHD a été choisie parce qu'elle est compatible avec le lixiviat généré par les déchets et qu'elle aura une longue durée de vie;
- l'échantillonnage des effluents traités sera effectué conformément à la procédure de *Gestion et de surveillance des émissions* des LNC (LNC, 2018d).

Un modèle conceptuel des eaux souterraines a été élaboré. Il identifie les unités hydrostratigraphiques clés qui contrôlent l'écoulement des eaux souterraines, les propriétés hydrauliques de ces unités et les directions et les débits d'écoulement de ces eaux. Les conclusions générales de la présente évaluation indiquent que les eaux souterraines s'écoulent surtout dans les unités sablonneuses de mort-terrain (la couche de sable supérieure, la couche de sable médiane et la couche de sable basal ou le till), alors que la transmissivité du substrat rocheux est considérée comme faible. Les modèles d'écoulement des eaux souterraines suivent généralement la topographie. L'alimentation se produit dans les terres hautes et le rejet ultime se produit au lac Perch ou au ruisseau Perch. L'alimentation et le rejet des eaux souterraines se produisent localement dans les cours d'eau du bassin inférieur du lac Perch.

La modélisation hydrogéologique a permis d'estimer les voies d'écoulement des eaux souterraines du MCA, et le taux d'écoulement des eaux souterraines de la ZES vers les récepteurs en aval. Pour ce faire, un modèle d'écoulement des eaux souterraines basé sur le modèle conceptuel a été construit et étalonné en fonction des conditions présentes. En général, les changements mineurs localisés dans la direction de l'écoulement des eaux souterraines devraient se produire à proximité de la ZES en raison de l'eau recueillie et/ou réacheminée, mais l'ensemble des voies d'écoulement des eaux souterraines devraient être les mêmes que dans les conditions actuelles. Toutefois, avec le placement de la couverture définitive, les quantités de lixiviat générées dans le MCA diminueront et on s'attend à ce que les taux de production de lixiviat diminuent durant la phase de post-fermeture pour finalement atteindre zéro. Le flux de radionucléides du MCA vers les eaux souterraines pendant la phase de post-fermeture a été calculé. L'émergence de ces eaux souterraines dans les eaux de surface du ruisseau Perch est étudiée dans une évaluation des doses reçues par les récepteurs.

Les premières pratiques de gestion des déchets comprenaient l'enfouissement des DFA dans des tranchées de sable sans barrières artificielles, ce qui avait des répercussions sur les sols environnants ainsi que sur les eaux souterraines dans le bassin du lac Perch. Bien que des mesures appropriées de gestion des risques aient été prises (c.-à-d. interception et traitement des panaches contenant du strontium 90), l'assainissement à grande échelle des sources de contamination pourrait être nécessaire pour assurer un traitement approprié à long terme de ces déchets historiques. Le projet d'IGDPS est conçu pour confiner et isoler les DFA de l'environnement, notamment grâce à l'installation de barrières artificielles, comme le système de revêtement de base, qui atténue les effets résiduels sur les eaux souterraines environnantes. Par conséquent, des activités de

déclassement et d’assainissement de l’environnement, qui généreront des déchets destinés à l’élimination dans le MCA, devraient avoir un effet positif sur les indicateurs de mesure pour l’hydrogéologie, comme la qualité des eaux souterraines à l’extérieur de la ZES.

Un réseau de surveillance des eaux souterraines sera mis en place, y compris des puits de surveillance des eaux souterraines pour surveiller les conditions hydrauliques et chimiques dans les zones d’écoulement préférentiel à orientation verticale ou horizontale, avec un accent sur les emplacements situés en aval du MCA. Le programme de surveillance des eaux souterraines vise surtout à surveiller les emplacements en aval du MCA. Le PSES élaboré pour le projet d’IGDPS sera intégré au PSES des LNC et il sera conforme à la norme CSA N288.7-15. La surveillance des eaux souterraines se poursuivra durant les phases d’exploitation, de fermeture et de post-fermeture.

Tableau 5.3.2-9 : Résumé des effets résiduels indésirables prévus sur les composantes valorisées hydrogéologiques

Composantes valorisées	Effets résiduels négatifs	Phase durant laquelle l'effet du projet se fait sentir	Activité associée au projet	Mesures d'atténuation proposées
Quantité d'eau souterraine	La construction de l'IGDPS modifiera physiquement les niveaux et les débits d'écoulement des eaux souterraines.	De la construction jusqu'à la phase post-fermeture	■ Activités du projet d'IGDPS pendant la phase de construction : ▪ Préparation du site ▪ Construction du MCA ▪ Aménagement de structures de gestion des eaux de surface ▪ Construction de l'UTEU et d'autres installations de soutien ▪ Aménagement d'une route sur le site et d'un accès au site.	■ Le projet d'IGDPS a été conçu pour limiter la perturbation du milieu naturel. ■ Le rejet d'effluents traités, principalement dans la galerie d'exfiltration, aidera à réduire la perte d'eau du système hydrogéologique. ■ Le rejet d'effluents traités dans le lac Perch par une ligne de transfert aidera à réduire les niveaux piézométriques élevés de l'aquifère dans la zone de la galerie d'exfiltration.

Tableau 5.3.2-9 : Résumé des effets résiduels indésirables prévus sur les composantes valorisées hydrogéologiques

Composantes valorisées	Effets résiduels négatifs	Phase durant laquelle l'effet du projet se fait sentir	Activité associée au projet	Mesures d'atténuation proposées
Qualité des eaux souterraines	Changements défavorables à la qualité des eaux souterraines découlant du rejet d'effluents traités de l'UTEU vers la galerie d'exfiltration.	Exploitation	■ Rejet d'effluent traité dans la galerie d'exfiltration.	■ La stratégie de traitement des eaux usées repose sur l'optimisation de la protection de la population et de l'environnement grâce à la définition d'une approche du traitement des eaux usées qui fait appel aux meilleures technologies disponibles qui sont réalisables économiquement et capables de satisfaire aux exigences réglementaires. ■ Les objectifs de rejet d'effluents pour les rejets d'eaux usées protègent l'environnement et la santé humaine. ▪ Les objectifs de rejet concernant les contaminants non radiologiques sont inspirés des lignes directrices fédérales et provinciales pour la protection du biote aquatique. ▪ Les objectifs de rejet relatifs aux radionucléides sont inspirés des Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, à l'exception du tritium, auquel est associé un objectif propre au site (section 3.4.2.5.1). ■ Les effluents traités seront échantillonnés pour confirmer qu'ils sont conformes aux objectifs de rejet des effluents avant leur rejet dans l'environnement. ■ Lorsqu'elle sera installée, la galerie d'exfiltration proposée favorisera l'exfiltration de l'eau traitée dans le régime local des eaux souterraines où l'on prévoit une plus grande rétention de radioactivité par la géosphère. ■ Les critères d'acceptation des déchets élaborés pour le projet d'IGDPS limiteront le niveau de contamination (c.-à-d. les DFA seulement) et les types de déchets à éliminer dans le MCA. Cela limitera l'ampleur de la modification éventuelle de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines. ■ Des procédures appropriées seront mises en place pour identifier efficacement les déversements en cas de rejet de l'effluent traité dans des zones autres que la galerie d'exfiltration et pour prendre les mesures d'urgence appropriées.

Tableau 5.3.2-9 : Résumé des effets résiduels indésirables prévus sur les composantes valorisées hydrogéologiques

Composantes valorisées	Effets résiduels négatifs	Phase durant laquelle l'effet du projet se fait sentir	Activité associée au projet	Mesures d'atténuation proposées
Quantité et qualité des eaux souterraines	Les fuites de lixiviat provenant du MCA pendant la phase post-fermeture (c.-à-d. après l'année 2400) causées par la dégradation du revêtement et de la couverture définitive en raison de l'évolution normale peuvent entraîner des changements dans la qualité des eaux souterraines.	Fermeture et post-fermeture	■ Installation de la couverture définitive, restauration et nivellement de la zone d'étude du site (ZES). ■ Surveillance continue du rendement à long terme, transfert du projet d'IGDPS au contrôle institutionnel. ■ Dégradation du revêtement et de la couverture définitive en raison de l'évolution normale.	■ Le système de couverture définitive sera construit pour favoriser la séparation des eaux de surface afin d'atténuer l'infiltration dans le monticule et de réduire la production de lixiviat. ■ Le système de couverture est conçu pour intégrer une série de canaux de drainage trapézoïdaux, peu profonds, avec un enrochement, conçus pour transporter l'eau à faible vitesse. ■ Le fossé au bord de la route acheminera les eaux de ruissellement autour du périmètre du MCA pour réduire l'engorgement d'eau dans le MCA fermé, l'érosion de la couverture et les déchets sous-jacents, la déstabilisation de la structure du MCA et les dommages aux routes d'accès. ■ Le plan final de nivellement et de drainage du MCA comprend des fossés de collecte autour du chemin en talus du MCA pour recueillir le drainage des parois latérales. ■ La durée de vie nominale du MCA est de 550 ans pour respecter la période requise afin de permettre la décroissance radioactive des déchets placés dans l'installation (c.-à-d. jusqu'à ce qu'ils aient diminué à des niveaux qui ne présentent pas de risque pour la population et l'environnement). ■ Les critères d'acceptation des déchets élaborés pour le projet d'IGDPS limiteront le niveau de contamination (c.-à-d. les DFA seulement) et les types de déchets à éliminer dans le MCA. Cela limitera l'ampleur de la modification éventuelle de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines.

MCA = monticule de confinement artificiel; DFA = déchets de faible activité

5.4 Environnement des eaux de surface

Cette section de l'étude d'impact environnemental du projet d'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) des Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) vise à comprendre et à caractériser les effets résiduels potentiels du projet d'IGDPS et d'autres aménagements antérieurs, actuels et raisonnablement envisageables sur les aspects physiques de l'environnement. La Section 5.4.1 se concentre sur l'hydrologie et la Section 5.4.2 sur la qualité des eaux de surface.

5.4.1 Hydrologie

5.4.1.1 Portée de l'évaluation

La présente section se concentre sur l'hydrologie, notamment sur les caractéristiques suivantes : le volume, le débit et la direction d'écoulement des eaux de surface. Elle étudie les caractéristiques des eaux de surface à proximité du projet d'IGDPS, notamment pour ce qui est des terres humides, des cours d'eau, des ruisseaux, des lacs et des rivières. L'évaluation hydrologique se fonde sur la méthode d'évaluation environnementale générale et les méthodes indiquées dans la Section 5.1. L'évaluation s'est déroulée selon les principales étapes énumérées ci-dessous :

- **Étape 1 - Recenser les composantes valorisées (CV) et définir les limites spatiotemporelles ainsi que les scénarios d'évaluation** pour l'évaluation hydrologique (voir la Section 5.4.1.2 Composantes valorisées et la Section 5.4.1.3 Limites de l'évaluation). Les CV et les indicateurs de mesure utilisés pour évaluer les changements hydrologiques liés au projet sont décrits, de même que les limites spatiales et temporelles dans lesquelles s'inscrivent l'évaluation, et les scénarios d'évaluation retenus.
- **Étape 2 - Décrire les conditions du moment** (voir la Section 5.4.1.4 Description de l'environnement). Les conditions en vigueur dans les zones d'étude locale et régionale sont décrites, ainsi que les effets combinés des aménagements antérieurs et actuels (scénario de référence). L'environnement actuel représente les pressions environnementales existantes et historiques qui ont façonné les tendances pouvant s'y observer (c.-à-d. variation naturelle). Les conditions actuelles constituent un point de comparaison pour mesurer les effets du projet d'IGDPS.
- **Étape 3 - Évaluer les interactions du projet et les mesures d'atténuation** (voir la Section 5.4.1.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation). Les éléments constitutifs et/ou les activités de l'IGDPS susceptibles d'avoir une incidence sur l'hydrologie sont déterminés, et les mesures d'atténuation prises pour limiter ou éviter les effets négatifs sont présentées. Une analyse des voies de contamination sert ensuite à approfondir l'évaluation des principales interactions entre le projet d'IGDPS et l'environnement, grâce à une évaluation des diverses voies de contamination, afin de déterminer si, après l'intégration des mesures d'atténuation, un risque d'effets résiduels subsiste. Lorsque les effets sont suffisamment atténués et ne nécessitent pas d'analyse supplémentaire (c.-à-d. qu'il s'agit de voies de contamination secondaires ou que les mesures d'atténuation permettent de supprimer complètement la voie de contamination), les raisons de conclure l'évaluation à ce stade sont expliquées. Les voies de contamination primaires qui peuvent causer des effets résiduels sur l'hydrologie après l'intégration des mesures d'atténuation sont retenues pour l'étape 4 à des fins d'analyses supplémentaires et de caractérisation des effets résiduels.

- **Étape 4 - Présenter les méthodes et les résultats de l'analyse des effets résiduels** (voir la Section 5.4.1.6 Analyse des effets résiduels). Cette section indique les méthodes utilisées pour prévoir et pour caractériser les effets résiduels sur l'hydrologie liées aux voies de contamination primaires. Les résultats de l'analyse sont présentés, les effets incrémentiels de l'IGDPS sont caractérisés, de même que les effets cumulatifs du projet d'IGDPS avec d'autres aménagements raisonnablement envisageables (s'il y a lieu). Les modifications prévues de la quantité d'eaux de surface sont transmises aux responsables d'autres domaines à des fins d'évaluation. Cela constitue un résultat clé de cette section.
- **Étape 5 — Décrire le degré de certitude des prévisions et la gestion de l'incertitude** (voir la section 5.4.1.7 Degré de certitude/incertitude des prévisions). Cette étape consiste à évaluer la documentation disponible, les données et les modèles d'évaluation et à déterminer le degré de certitude des prévisions relatives aux effets résiduels. Cette section décrit également le processus de gestion du degré d'incertitude lié à chaque CV pour éviter de sous-estimer les effets du projet d'IGDPS.
- **Étape 6 - Classer les effets résiduels prévus et en déterminer l'importance**. Cette étape n'était pas nécessaire puisque la CV de l'hydrologie est une composante intermédiaire sans paramètre d'évaluation permettant d'en déterminer l'importance.
- **Étape 7 - Définir le degré de surveillance et de suivi** nécessaires pour confirmer les prévisions des effets et gérer l'incertitude (voir la Section 5.4.1.8 Surveillance et suivi).
- **Étape 8 - Présenter un sommaire global des conclusions et des résultats de l'évaluation** des effets résiduels sur l'hydrologie (voir la Section 5.4.1.9 Conclusions).

La section 5.4.1 décrit également l'influence des commentaires émis dans le cadre des consultations sur la portée de l'évaluation hydrologique. Les renseignements fournis et les enjeux soulevés par la population, les communautés d'intérêts et les Autochtones pendant la consultation, et qui ont influencé la portée de l'évaluation hydrologique, sont résumés au tableau 5.4.1-1. D'autres enjeux et questions d'ordre général soulevés pendant la consultation, et qui ont trait à l'évaluation de l'environnement des eaux de surface (le cas échéant) sont documentés dans *Indigenous Engagement Report* (LNC, 2020) et *Stakeholder Engagement Report (LNC*, 2017a, b; 2019a).

Tableau 5.4.1-1 : Résumé des enjeux soulevés durant les consultations, qui ont influencé la portée de l'évaluation de l'hydrologie

Enjeux	Modalité d'intégration de l'enjeu dans l'évaluation
La contamination éventuelle de la rivière des Outaouais par l'IGDPS.	Les limites spatiales de l'évaluation ont été sélectionnées pour prendre en compte les effets éventuels sur la rivière des Outaouais. La modélisation de la qualité des eaux de surface a permis de faire une estimation des concentrations de contaminants dans le bassin du ruisseau Perch, qui se jette directement dans la rivière des Outaouais. Le respect des objectifs de rejet d'effluents dans le ruisseau Perch et le lac Perch constitue une protection de la rivière des Outaouais. La zone d'étude régionale a été élargie pour inclure un tronçon de la rivière des Outaouais s'étendant sur 8 km en aval des LCR en réponse aux commentaires communiqués par les communautés et organisations autochtones et par la population.

5.4.1.2 Composantes valorisées

Les composantes valorisées (CV) sont les caractéristiques environnementales susceptibles d'être compromises par un projet et qui sont considérées comme préoccupantes par le promoteur, les organismes gouvernementaux, les peuples autochtones, la communauté scientifique ou la population (l'Agence, 2018). L'hydrologie, qui se concentre sur la quantité, le débit et la direction d'écoulement des eaux de surface, est considérée comme une composante importante de l'environnement sur laquelle l'IGDPS peut avoir des impacts, et les changements hydrologiques peuvent à leur tour avoir des impacts sur d'autres CV sélectionnées pour l'évaluation. Par exemple, les modifications de paramètres hydrologiques comme la quantité d'eau ont un effet considérable sur la diversité à l'échelle locale et régionale et contribuent à la distribution spatiale et temporelle des écosystèmes aquatiques et terrestres. Par conséquent, les modifications de ces caractéristiques provoquées par l'exploitation de l'IGDPS peuvent avoir une incidence négative sur les poissons et la faune, ainsi que sur l'utilisation des terres et des ressources (Tableau 5.4.1-2).

Tableau 5.4.1-2 : Composantes valorisées dans le cas de l'évaluation hydrologique

Composante valorisée	Justification
Hydrologie	■ L'IGDPS peut avoir une incidence sur la distribution spatiale et temporelle actuelle de la quantité d'eau disponible pour la biodiversité aquatique et terrestre, ce qui peut avoir un impact sur l'utilisation des terres et des ressources. ■ Les valeurs sociétales relatives aux modifications de la quantité d'eau sont des données importantes à prendre en considération pour comprendre les effets potentiels de l'IGDPS.

Il est admis que les modifications de l'hydrologie constituent des aspects importants de l'environnement naturel et humain. L'hydrologie est considérée comme une composante intermédiaire (c.-à-d. qu'elle n'a pas de paramètre d'évaluation). Les changements des CV intermédiaires doivent être compris pour faciliter l'évaluation des interactions du projet. L'évaluation hydrologique vise donc à déterminer les changements incrémentiels et cumulatifs (s'il y a lieu) des indicateurs de mesure pertinents dans ce domaine (Tableau 5.4.1-3).
Les changements sont caractérisés en fonction de leur ampleur, de leur durée et de leur portée géographique, mais ne sont pas classés en fonction des critères relatifs aux effets. L'évaluation hydrologique ne prend pas non plus en compte l'importance de ces changements. En revanche, les résultats de l'analyse des changements des indicateurs de mesure pour l'hydrologie sont transmis aux responsables d'autres domaines pour qu'ils les intègrent à leurs évaluations (Tableau 5.4.1-3).

Tableau 5.4.1-3 : Indicateurs de mesure de l'évaluation hydrologique

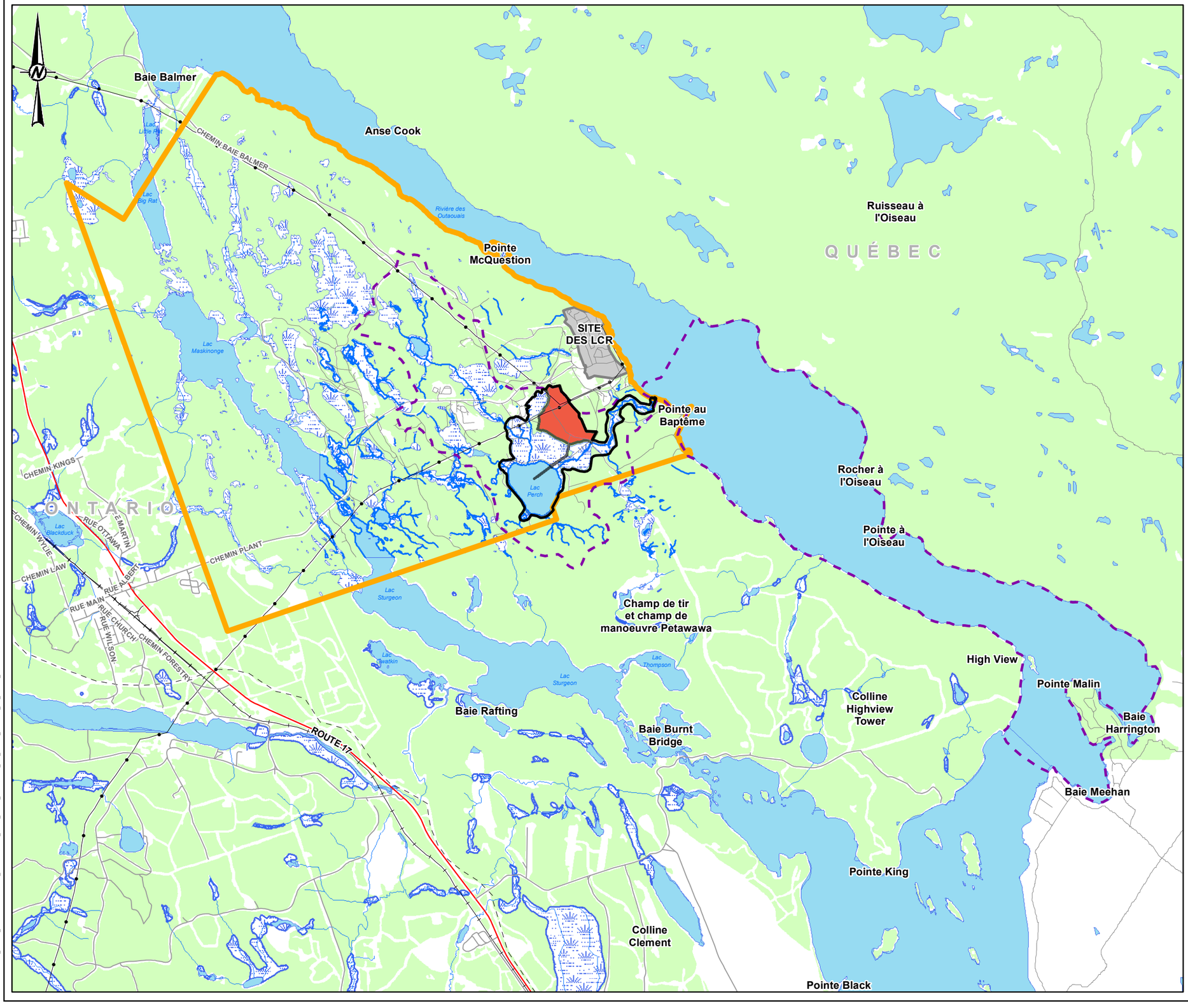
Composante valorisée	Indicateurs de mesure	Évaluations d'autres domaines qui prennent en compte les effets sur l'hydrologie
Hydrologie	■ Débits de pointe, temps nécessaire pour atteindre le débit de pointe et volume total des eaux de ruissellement ■ Paramètres physiques du cours d'eau (par exemple, profondeur, largeur) et intégrité du rivage	■ Section 5.4.2 - Qualité des eaux de surface ■ Section 5.5 Environnement aquatique ■ Section 5.6 Environnement terrestre ■ Section 5.9 Utilisation des terres et des ressources

5.4.1.3 Limites de l'évaluation

5.4.1.3.1 Limites spatiales

Les limites spatiales retenues pour l'évaluation hydrologique permettent de décrire les conditions actuelles avec suffisamment de détails pour qu'il soit possible de circonscrire, de comprendre et d'évaluer les interactions entre les CV du projet et les effets potentiels, et de comprendre et d'évaluer également le rôle du projet d'IGDPS dans l'accumulation des effets. Les limites spatiales de l'évaluation hydrologique sont conformes à celles employées pour l'évaluation de la qualité des eaux de surface et de la biodiversité aquatique. Elles sont illustrées à la figure 5.4.1-1 et sont décrites comme suit :

- **Zone d'étude du site (ZES)** : La ZES est l'empreinte du projet d'IGDPS (c.-à-d., l'endroit où se dérouleraient les activités et seraient situés les installations, les bâtiments et les infrastructures proposés).
- **Zone d'étude locale (ZEL) :** La ZEL est sélectionnée en fonction de l'empreinte du projet d'IGDPS et de l'étendue spatiale des effets directs possibles du projet d'IGDPS sur les composantes valorisées. La ZEL, qui englobe la ZES et est délimitée par le lac Perch, le ruisseau Perch et les milieux humides et marécages adjacents.
- **Zone d'étude régionale (ZER) :** La ZER est la zone où il pourrait y avoir interaction entre les effets éventuels du projet d'IGDPS et ceux d'aménagements actuels ou raisonnablement envisageables. La ZER pour l'hydrologie est déterminée par l'étendue spatiale du bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch. Une partie de la rivière des Outaouais (soit sur environ 8 km en aval, jusqu'à la baie Harrington) est également incluse dans la ZER.



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- VOIE FERRÉE
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/COURS D'EAU
- PLAN D'EAU
- ZONE HUMIDE
- SECTEUR BOISÉ
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DE L'IGDPS)
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- SITE DES LCR
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE RÉGIONALE

1 0 1

1:55,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017).
3. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

CANADIAN NUCLEAR LABORATORIES LTD.

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

LIMITES SPATIALES CHOISIES POUR L'ÉVALUATION HYDROLOGIQUE ET L'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DES EAUX DE SURFACE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	1	**5.4.1-1**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDP\99_PRO\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.4_Surface_Water\1547525-0009-CH-0001.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ.

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge

5.4.1.3.2 Limites temporelles

Les limites temporelles (c.-à-d., les phases du projet) circonscrivent la période d'évaluation des effets du projet d'IGDPS. Elles correspondent à la période de déroulement des activités du projet et tiennent compte de la durée des effets résiduels prévus. La durée d'un effet correspond à la période qui s'écoule entre le début et la fin d'une activité du projet ou d'un facteur de stress (relié aux phases du projet), à laquelle s'ajoute le délai nécessaire pour que l'effet se résorbe. Dans certains cas, un effet résiduel peut être irréversible, parce qu'il l'est dans les limites temporelles du projet d'IGDPS ou que sa durée prévue est telle qu'il est impossible de la déterminer avec certitude (p. ex., si l'effet résiduel se prolonge sur des milliers d'années). Les phases du projet d'IGDPS sont décrites ci-dessous :

Phase de construction : La phase de construction comprend la préparation du site et toutes les activités reliées à la construction de l'IGDPS. Les activités de cette phase sont, notamment, la mise en place des installations de soutien et d'appoint et la construction de l'infrastructure de l'IGDPS nécessaire à son exploitation, la mise en service inactive et l'essai des systèmes, ainsi que le transport des matériaux de construction. Les activités de construction devraient se dérouler de 2022 à 2024.

Phase d'exploitation : La phase d'exploitation comprend toutes les activités associées à la mise en place des déchets, à la gestion de l'eau, à l'exploitation de l'usine de traitement des eaux usées, à la circulation des véhicules à destination ou en provenance de la ZES, ainsi que les activités de maintenance. Elle devrait durer une cinquantaine d'années (c.-à-d. de 2025 à 2070).

Phase de fermeture : La phase de fermeture comprend les activités nécessaires au parachèvement de la pose de la couverture définitive et à la mise en œuvre des mesures de surveillance à long terme. Les activités de fermeture devraient débuter en 2070 et se prolonger jusqu'en 2100, après quoi le projet entrera dans sa phase de post-fermeture

- **Phase de post-fermeture :** Cette phase comporte deux périodes distinctes : la période de contrôle institutionnel et la période postérieure à ce contrôle. Pendant la période de contrôle institutionnel, des mesures de contrôle actives et passives seront prises de 2100 à 2400 (300 ans). Au cours de la période de contrôle institutionnel, la surveillance environnementale se poursuivra pour attester la conformité aux prévisions de l'évaluation environnementale. La période postérieure au contrôle institutionnel débutera après 2400 et se poursuivra indéfiniment.

Les limites temporelles de l'évaluation hydrologique prennent en compte les effets de l'IGDPS pendant les phases de construction, d'exploitation et de post-fermeture puisque c'est pendant ces phases que l'empreinte de l'IGDPS provoquera les changements les plus importants sur le drainage de surface et les débits de pointe existants.

5.4.1.3.3. Scénario d'évaluation

Les scénarios d'évaluation pris en compte dans l'évaluation hydrologique sont le scénario de référence et le scénario d'application (le scénario des aménagements raisonnablement envisageables n'a pas été pris en compte pour les raisons décrites ci-dessous) :

- **Scénario de référence :** Ce scénario représente les conditions actuelles et caractérise les effets combinés des aménagements antérieurs et actuels. Le scénario de référence traduit les effets de perturbations actuelles comme la foresterie, le transport, l'agriculture, l'exploitation minière et le développement résidentiel et récréatif. Les effets actuels de l'exploitation et des installations des Laboratoires de Chalk River sont considérés comme faisant partie du scénario de référence.

- **Scénario d'application :** Ce scénario combine les prévisions des effets du scénario de référence et celles des effets que le projet d'IGDPS pourrait avoir. Il tient compte des effets potentiels du projet de sa construction jusqu'aux phases de fermeture et de post-fermeture.
- **Scénario des aménagements raisonnablement envisageables (ARE) :** Ce scénario conjugue les prévisions des effets cumulatifs du scénario d'application, qui comprennent ceux du scénario de référence, et ceux d'autres projets actuellement examinés ou officiellement entrés dans le processus de demande réglementaire, et donc considérés comme étant raisonnablement envisageables (pour la description des ARE, voir la section 8.0 Résumé des effets cumulatifs). Puisque les effets des ARE ne se chevaucheront pas ou auront probablement un effet positif sur l'hydrologie, aucun scénario d'ARE n'est soumis dans le cadre de cette évaluation. Les ARE attendus sur le site des LCR (c.-à-d. la ZER) et dont les effets peuvent entrer en interaction avec l'hydrologie sont notamment la création ou la mise à niveau d'installations de recherche et développement, la construction et l'exploitation du PRM, les nouvelles infrastructures de soutien, et les activités permanentes de déclassement et d'assainissement de l'environnement.
  Les nouvelles infrastructures de soutien et les installations de recherche et de développement seront généralement situées à l'intérieur des zones actuellement perturbées du site des LCR (c.-à-d. que les zones en grande partie non aménagées subiront un perturbation minimale) Grâce aux pratiques efficaces de contrôle de l'érosion et des sédiments, et aux systèmes de gestion des eaux de surface, les effets potentiels des activités de revitalisation et de l'installation du PRM ne devraient pas chevaucher les effets potentiels de l'IGDPS sur le volume des eaux de surface. La description du PRM prévu (Global First Power, 2019) ne fait état d'aucun prélèvement ou rejet d'eau de traitement dans les eaux de surface ou les eaux souterraines. L'objectif final pour le site des LCR consiste à retourner les terres perturbées par l'exploitation du site à un état physiquement stable et sécuritaire qui soit conforme à l'utilisation des terres et au paysage actuels. Par conséquent, les activités de déclassement et d'assainissement de l'environnement devraient avoir une incidence positive sur l'hydrologie.

5.4.1.4 Description de l'environnement

5.4.1.4.1 Méthodes

Les conditions hydrologiques actuelles (par exemple, débit, direction, volume, vitesse) du site des LCR et des environs, y compris la rivière des Outaouais, ont été tirées des rapports hydrologiques publiés et des données de référence disponibles. L'hydrologie régionale et locale décrite dans *Environmental Impact Statement for AECL's National Research Universal Reactor Long-Term Management Project* (SENES, 2010) est résumée dans les sections suivantes. Les conditions hydrologiques de base pour le lac Perch et le ruisseau Perch sont également présentées. Les données sur les précipitations proviennent du ministère des Transports. Tous les résultats de la modélisation hydrologique présentés dans cette section, et les renseignements relatifs à sa conception, se trouvent dans le *Surface Water Management Plan* de l'IGDPS (AECOM, 2019).

5.4.1.4.2 Résultats

5.4.1.4.1.1 Conditions de drainage

Le bassin hydrographique s'abaisse à partir d'un point haut constitué par une crête (195 mètres au-dessus du niveau de la mer (m ANM) le long de la limite Est du site des LCR, vers l'ouest en direction du lac Perch et des milieux humides situés le long de la limite Ouest du site (altitude : 160 m ANM). Les LNC ont réalisé des études antérieures à l'appui des installations de gestion des déchets géologiques proposées sur le site des LCR, dans le cadre desquelles des données sur l'environnement géologique ont été compilées et utilisées pour élaborer un modèle de géosphère descriptif pour le site. Ces études sont documentées dans *Geologic Waste Management Facility Descriptive Geosphere Site Model Report : Phase 1* (LNC, 2016a) et dans *Geologic Waste Management*

Facility Integrated Geosynthesis Report : Phase 1 (LNC, 2016b). Ces études décrivent les sols de surface comme étant principalement constitués de sables fins reposant sur des tills glaciaires (Golder, 2016). Actuellement, l'essentiel de la zone est très arboré et non perturbé, ce qui indique une bonne capacité d'infiltration. L'épaisseur des morts-terrains reposant sur le substratum rocheux varie de moins de 1 m à 24 m d'épaisseur (Golder, 2019a). La profondeur de la nappe phréatique varie considérablement d'un point à l'autre du site et connaît des variations saisonnières. La profondeur moyenne des eaux souterraines varie de 0,06 m à proximité des milieux humides à 15,95 m dans la partie nord de la ZES, ce qui correspond aux morts-terrains les plus épais (Golder, 2019a). On peut voir un tracé des limites du bassin hydrologique à la figure 5.4.1-2. Le flux des eaux de surface est généralement dispersé et prend la forme d'écoulements en nappe. Le seul écoulement en chenal se trouve dans les milieux humides aux limites Sud et Ouest du bassin.

5.4.1.4.1.2 Rivière des Outaouais

Le site des LCR est entièrement situé dans le bassin hydrographique de la rivière des Outaouais, qui compte plusieurs sous-bassins hydrographiques (c.-à.-d. bassins versants). La rivière Chalk et la rivière Petawawa sont les deux affluents majeurs et se trouvent près du site des LCR. Environ 12 % de la surface du site des LCR est drainée directement vers la rivière des Outaouais (figure 5.4.1-2). La confluence de la rivière Petawawa et de la rivière des Outaouais se trouve à environ 20 km en aval du site des LCR.

Les mesures quotidiennes du débit de la rivière des Outaouais effectuées au barrage hydroélectrique de Des-Joachims (à environ 32 km en amont du site de l'IGDPS) ont été obtenues auprès de la Commission de planification de la régularisation de la rivière des Outaouais pour la période de juin 1950 à décembre 2016 (Tableau 5.4.1-4). Pour tenir compte des variations saisonnières, pour exclure les valeurs aberrantes et pour assurer un niveau approprié de prudence, le 5 ^{e} centile et le 95 ^{e} centile ont été utilisées comme valeurs minimales et maximales. Il en résulte des débits de 336 m^3/s (débit minimal) et de 1 560 m^3/s (débit maximal). Le débit moyen a été calculé à 807 m^3/s. Le débit au-delà du barrage hydroélectrique de Des-Joachims est régulé selon les demandes de la centrale.

Le niveau de l'eau dans la rivière des Outaouais le long des limites du site des LCR est contrôlé par un ensemble de rapides à l'île Cotnam (située à environ 40 km en aval des limites du site des LCR), et par des ajustements en fonction du débit de décharge du barrage hydroélectrique de Des-Joachims. Le niveau des eaux de la rivière des Outaouais à la limite du site des LCR est mesuré quotidiennement depuis 1950. L'altitude la plus élevée de la rivière aux limites du site des LCR (jusqu'à avril 2007) est de 113,6 m ANM, mesurée en avril 1979 (EACL, 2008). L'altitude la plus faible était de 110,6 m ANM mesurée en août 1971 (jusqu'à juin 2002).

Tableau 5.4.1-4 : Résumé du débit de la rivière des Outaouais au barrage hydroélectrique de Des-Joachims et données sur le niveau d'eau à Pembroke (1950-2016)

Données d'écoulement	Débit (m3/s)	Données sur le niveau d'eau	Niveau d'eau (m ANM)	Date de l'événement pour le niveau d'eau
Débit moyen	807	Niveau moyen de l'eau	111,5	Sans objet
Maximum mensuel (95^{e} centile)	1 560	Maximum mensuel	113,1	mai 1960
Minimum mensuel (5^{e} centile)	336	Minimum mensuel	110,8	août 2005

mANM = mètres au-dessus du niveau de la mer.

Les données sur le niveau d'eau de la rivière des Outaouais proviennent également de la station Pembroke, située à environ 36 km en aval du site des LCR. Ces données ont été recueillies quotidiennement entre 1950 et 2019 et sont présentées sous forme de moyennes sur une période mensuelle à l'annexe 5.4-1 (élévations de la rivière des Outaouais enregistrée à la station Pembroke entre 1950 et 2019). L'examen des données montre que les niveaux d'eau les plus bas sont généralement enregistrés en septembre, tandis que les niveaux d'eau les plus élevés sont habituellement observés en mai. Le niveau d'eau mensuel le plus bas jamais enregistré était de 110,8 m ANM en août 2005, tandis que le niveau d'eau mensuel le plus élevé jamais enregistré était de 113,1 m ANM en mai 1960. L'altitude moyenne de l'eau enregistrée à cette station est de 111,5 m ANM.

5.4.1.4.1.3 Bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch

L'IGDPS est situé entièrement dans le bassin hydrographique du lac Perch (figure 5.4.1-2), à la limite sud du Bouclier canadien, dans la vallée de la rivière des Outaouais (Robertson et Barry, 1985). L'altitude varie d'un minimum de 156 m ANM dans la zone basse et relativement plate le long du côté Nord du lac Perch et atteint un maximum de 197 m ANM le long du sommet de la crête à l'est de la route Mattawa Est qui sépare les bassins hydrographiques du lac Perch et de la rivière des Outaouais (Golder, 2016). Le bassin hydrographique englobe les zones de gestion des déchets A et B ainsi que les zones de dispersion des liquides, qui comprennent les fosses de réacteurs, la fosse des eaux usées de lessivage et la fosse à produits chimique. Depuis le lac Perch, les eaux de surface (ruisseau Perch) s'écoulent vers le Nord-est dans le ruisseau Perch jusqu'à sa confluence avec la rivière des Outaouais. Le bassin versant du ruisseau Perch draine environ 18 % de la surface du site des LCR vers la rivière des Outaouais, par l'intermédiaire du lac Perch et du ruisseau Perch (LNC, 2016b).

Le bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch est défini par sept bassins, dont six s'écoulent dans le lac Perch (Robertson et Barry, 1985) (figure 5.4.1-2). Les bassins 1 à 5 s'écoulent dans le lac par des ruisseaux de surface qui comportent des chenaux d'écoulement évidents (sous-bassins 1 à 5) et le sixième bassin (sous-bassin B) n'a pas de chenal d'écoulement évident pour le drainage vers le lac Perch. Le septième bassin (Frontière) s'écoule dans le ruisseau Perch en aval de la sortie du lac et jusqu'à la rivière des Outaouais. L'altitude et les zones des sous-bassins sont indiquées au Tableau 5.4.1-5.

Tableau 5.4.1-5 : Altitudes et zones des déversoirs des sous-bassins du ruisseau Perch

Bassin	Altitude (a) (m ANM)	Superficie (km2)	Superficie (ha)
Sous-bassin 1	156,27	0,93	93
Sous-bassin 2	156,37	3,6	360
Sous-bassin 3	156,43	0,81	81
Sous-bassin 4	156,28	0,24	24
Sous-bassin 5	157,52	0,11	11
Sous-bassin B	ND	0,093	9.3
Frontière	ND	0,056	5.6
Lac Perch	155,95	0,46	46
Ruisseau Perch	ND	1,02	102
Total			
Vers le lac		5,84	584
À la sortie du lac		6,30	630
À la sortie du bassin		7,3	730

Source : Robertson et Barry 1985.

(a) mesuré aux déversoirs, installés en 1969.

mANM = mètres au-dessus du niveau de la mer; ND = non disponible.

BASSIN HYDROGRAPHIQUE DE LA BAIE BALMER

BASSIN HYDROGRAPHIQUE DE LA LA RIVIÈRE DES OUTAOUAIS

Pointe McQuestion

Rivière des Outaouais

Prise d'eau des LCR

Quai Gray

Lac Upper Bass

Lac Maskinonge

BASSIN HYDROGRAPHIQUE DU LAC MASKINONGE

Twin Lakes

Lac sans-nom

Ferme Tank

ZGD E

BASSIN HYDROGRAPHIQUE DU RUISSEAU 1

BASSIN DE DRAINAGE DE LA ZONE CONSTRUITE DES LCR

Puits de nitrate

Puits de solvants

Lac 23

Puits de thorium

ZGD D

ZGD H

ZGD G

Fosse des eaux usées de lessivage

Fosse à produits chimiques

Fosse du réacteur 1

ZGD A

Exutoire du ruisseau Perch et baie de la Pointe au Baptême

Installation de déchets inactifs

Lac Lower Bass

ZGD C

Marais du Ruisseau Duke

Site d'enfouissement de matériaux en vrac

ZGD B

Fosse du réacteur 2

Pointe au Baptême

ZGD F

Stockage en vrac

BASSIN HYDROGRAPHIQUE DU LAC PERCH

Ruisseau Perch

BASSIN HYDROGRAPHIQUE DU RUISSEAU PERCH

BASSIN HYDROGRAPHIQUE DE LA POINT AU BAPTÊME

Lac Perch

Lac Poussain

BASSIN HYDROGRAPHIQUE DU LAC CHALK

Lac Sturgeon

Champ de tir et champ de manoeuvre Petawawa

LEGENDE

- CHEMIN
- VOIE FERRÉE
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/COURS D'EAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- SECTEUR BOISÉ
- BASSIN DE DRAINAGE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE(SITE DU PROJET D'IGPDS)
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- SITE DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD) [1]

500 0 500

1:25,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉERENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
3. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

BASSINS DE DRAINAGE SUR LES TERRAINS DES LABORATOIRES DE CHALK RIVER

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.4.1-2**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUE, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIE:

0 25mm

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.4_Surface_Water\154752S-0009-CS-0002.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

Robertson et Barry (1985) ont mesuré les caractéristiques physiques du lac Perch, notamment la surface mouillée, la profondeur maximale et la profondeur moyenne, et une série d'études a été effectuée entre 1965 et 1974 (Barry, 1975). Plus récemment, le lac Perch a fait l'objet d'un relevé du 18 au 22 juin 2018 dans le cadre de la création d'une carte bathymétrique à jour. La carte bathymétrique reposait sur des points de données mesurés grâce à la combinaison d'un sonar à faisceau unique et d'un appareil GPS. Les profils de profondeur ont été mesurés dans la largeur latitudinale et dans la longueur longitudinale du lac Perch. Le relevé comprenait également des mesures de profondeur le long du périmètre peu profond du lac Perch à l'aide d'un mètre (lorsque le sonar n'a pas été en mesure de prendre des mesures précises en raison des interférences causées par la végétation). D'après les données de terrain et les images aériennes récentes, le lac Perch se caractérise par une surface mouillée d'environ 46 ha, par une profondeur maximale de 4 m, par une aire de drainage estimée à 730 ha et par une profondeur moyenne de 2 m. Les résultats de l'étude bathymétrique de juin 2018 suggèrent un changement négligeable du volume du lac par rapport aux données mesurées de Robertson et Barry (1985), selon la profondeur de l'eau.

À la fin de l'été et à l'automne, la baisse du niveau des eaux est généralement de 0,25 mètre. Le lac Perch est essentiellement constitué d'une étendue d'eau libre à l'exception des zones littorales le long de la berge, avec notamment une zone de végétation flottante, émergente et submergée qui totalise environ 30 % de la surface du lac (Yankovich et al., 2000). La bordure extérieure de cette zone est nommée marais du lac Perch. On peut considérer que ces marais ouverts font partie du lac, car ils présentent une continuité physique avec ce dernier. Au nord, on observe de vastes milieux humides, notamment le marais du lac Perch, le marais Sud, le marais Est et le marais Ouest. Le lac est circonscrit par des affleurements de sable le long des rivages Nord et Sud et par un substrat rocheux le long du rivage Ouest.

L'hydrologie du lac Perch a été étudiée attentivement entre 1969 et 1988 (voir Robertson et Barry, 1985; Yankovich et al., 2000) au moyen des mesures prises dans un système de digues et de fossés qui permettent de mesurer exactement le débit des eaux de surface entrant et sortant du lac. Cinq des affluents du lac Perch et son émissaire (le ruisseau Perch) comportent des déversoirs triangulaires. La sortie du lac et deux affluents (affluents 2 et 5) comportent des déversoirs triangulaires modifiés. Les affluents 1, 3 et 4 comportent des déversoirs triangulaires à 90°. La plupart des installations ont été construites en 1969. Le déversoir de l'affluent 5 a été installé en 1972.

Le débit annuel moyen à la sortie du Lac Perch est de 0,057 m^3/s, d'après le bilan hydrique moyen sur 11 ans (1969 à 1980) pour l'année hydrologique (du 1er septembre au 31 août; tableau 5.4.1-6). Les résultats des mesures de débit prises aux déversoirs sont résumés au tableau 5.4.1-6.

Tableau 5.4.1-6 : Hydrologie du Lac Perch pour les affluents (sous-bassins 1-5) et pour l'émissaire d'après le bilan hydrologique annuel moyen (1969-1980)

	Débit annuel moyen (m^3/an)	Débit annuel moyen (m^3/s)	Équivalent de profondeur (m)	Écart type	Coefficient de variation
Affluent 1	$2{,}15\times10^5$	0,007	0,23	0,57	0,27
Affluent 2	$9{,}66\times10^5$	0,031	0,27	3,22	0,33
Affluent 3	$1{,}47\times10^5$	0,005	0,18	0,68	0,46
Affluent 4	$8{,}30\times10^4$	0,003	0,35	0,23	0,28
Affluent 5	$3{,}10\times10^4$	0,001	0,28	0,11	0,36
Total du débit entrant	$1{,}44\times10^6$	0,046	0,25	4,94	0,34
Précipitations	$3{,}48\times10^5$	0,011	0,773	0,46	0,13
Total des apports	$1{,}79\times10^6$	0,057	0,285	5,05	0,28
Débit sortant	$1{,}79\times10^6$	0,057	0,284	5,2	0,29
Évaporation	$3{,}09\times10^5$	0,010	0,687	0,25	0,08
Eaux souterraines	$3{,}05\times10^5$	0,010	0,052	0,7	0,23

Source : Robertson et Barry, 1985.

En 1988, le caisson du déversoir à la sortie du lac Perch a commencé à ne plus fonctionner correctement et les mesures de débit ont été interrompues (LNC, 2016b). Sur la période de mesures, le débit sortant annuel moyen du lac Perch a été de 1 700 000 m^3. Au milieu des années 1980, on a construit sur le ruisseau Perch un barrage en béton comportant un déversoir triangulaire, à environ 950 mètres en aval de la sortie du lac Perch. L'écoulement fluvial au déversoir du ruisseau Perch est mesuré depuis 1992. Entre 1992 and 2015, le débit annuel moyen au déversoir du ruisseau Perch a été de 2 040 000 m^3 (LNC, 2016b). Le débit sortant annuel moyen du ruisseau Perch vers la rivière des Outaouais (soit le débit sortant du lac Perch et l'eau provenant du bassin du ruisseau Perch) est de 2 210 000 m^3.

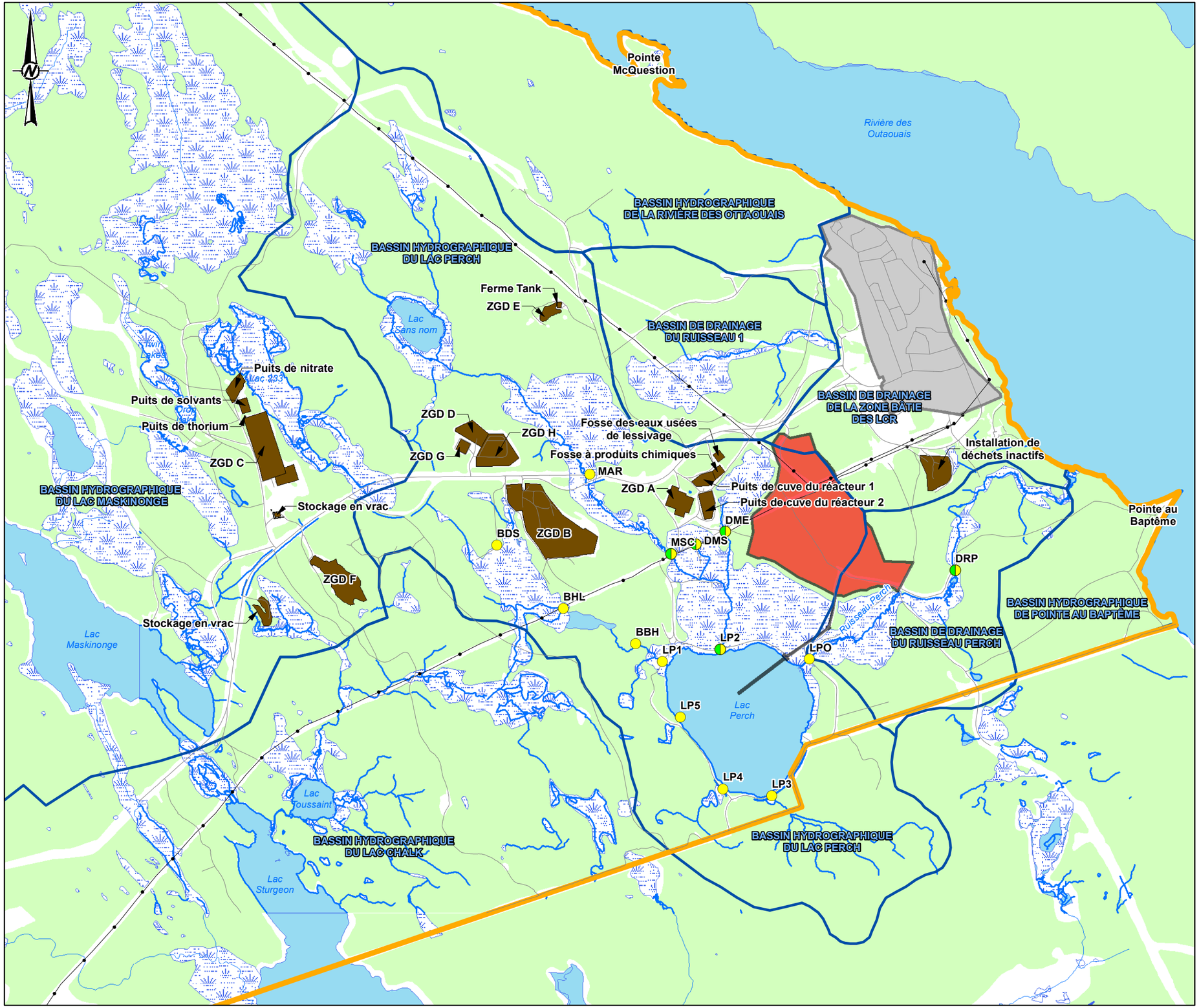
Le ruisseau Perch est le principal cours d'eau qui draine le bassin versant du ruisseau Perch directement vers la rivière des Outaouais. Le ruisseau Perch a une largeur comprise entre 5 et 10 m et une profondeur inférieure à un mètre. La figure 5.4.1-3 montre l'emplacement du déversoir du ruisseau Perch au nord-est du lac Perch à l'extrémité des milieux humides, environ 700 m en aval du lac Perch (photo 5.4.1-1).



Photo 5.5.4-1 : Vue vers l'amont du déversoir du ruisseau Perch, août 2012

En aval du déversoir du ruisseau Perch, le ruisseau pénètre un boisé feuillu mixte et la couverture forestière s'épaissit substantiellement (Sowden et Power, 1981). La déclivité du ruisseau augmente brusquement, avec une pente dépassant les 10 % par endroits. Une série de petites chutes (ou cascades) se produisent juste en aval du déversoir, vient ensuite une séquence radier-mouille, suivie d'un courant lent dans le bief aval du ruisseau. Le substrat dans le bief central est formé de roches, de gravier et de sable grossier; alors que le substrat dans le bief aval est surtout composé de vase et de sable. La pente globale du ruisseau Perch est d'environ 3 %.

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- CHEMIN
- VOIE FERRÉE
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/COURS D'EAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- SECTEUR BOISÉ
- BASSIN HYDROGRAPHIQUE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET D'IGDPS)
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- SITE DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD) [1]
- POINT D'ÉCHANTILLONAGE
- DÉVERSOIR
- POINT D'ÉCHANTILLONAGE ET DÉVERSOIR

500 0 500

1:20,000 METRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
3. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

LOCATIONS OF SURFACE WATER MONITORING STATIONS AND WEIRS

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.4.1-3**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.4_Surface_Water\1547525-0036-CS-0003.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE: 29mm 0

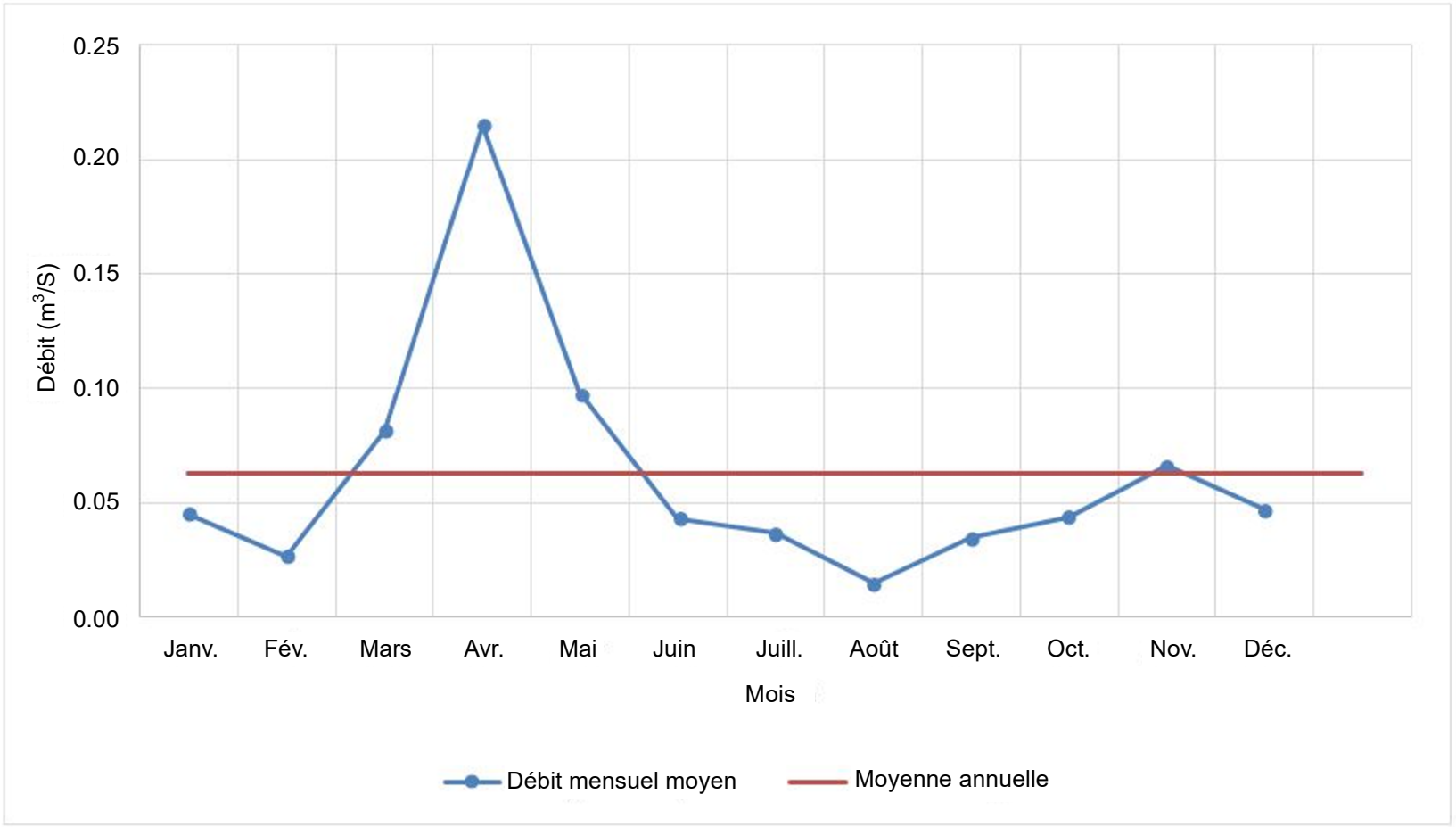
Page intentionnellement laissée vierge

Les débits au déversoir du ruisseau Perch ont été mesurés par les LNC de 2009 à 2015 (LNC 2016b) et sont résumés au tableau 5.4.1-7 et à la figure 5.4.1-4. Les débits les plus élevés sont généralement enregistrés pendant la fonte printanière (c.-à-d. la crue nivale) en avril, et les débits les plus faibles sont enregistrés pendant l'été, surtout en août. Selon les estimations, le débit annuel moyen global de 2009 à 2015 a été d'environ 0,063 m^3/s.

Tableau 5.4.1-7 : Débits mensuels moyens du ruisseau Perch (m^3/sec), 2009 à 2015

Année	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moyenne
2009	0,030	0,012	0,029	0,191	0,104	0,059	0,041	0,031	0,039	0,049	0,072	0,060	0,060
2010	0,041	0,027	0,048	0,191	0,104	0,059	0,041	0,031	0,039	0,049	0,072	0,060	0,064
2011	—	0,027	0,048	0,191	0,104	0,059	0,041	0,031	0,039	0,049	0,072	0,060	0,066
2012	0,059	0,027	0,222	0,060	0,043	0,020	0,004	0,003	0,008	0,007	0,007	0,007	0,039
2013	0,042	0,027	0,037	0,228	0,163	0,062	0,019	0,012	0,079	0,096	0,050	0,055	0,073
2014	0,042	0,027	0,056	0,377	0,070	0,032	0,099	0,011	0,012	0,026	0,084	0,050	0,074
2015	0,042	0,025	0,074	0,245	0,105	0,028	0,020	0,004	0,034	0,035	0,113	0,049	0,065
Max	0,059	0,027	0,222	0,377	0,163	0,062	0,099	0,031	0,079	0,096	0,113	0,060	0,074
Min	0,030	0,012	0,029	0,060	0,043	0,020	0,004	0,003	0,008	0,007	0,007	0,007	0,039
Moyenne	**0,045**	**0,027**	**0,081**	**0,215**	**0,098**	**0,043**	**0,037**	**0,015**	**0,035**	**0,044**	**0,066**	**0,047**	**0,063**

PATH: S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0040_EIS_Rev3_French\Section_5_French\Section_5.4_Eaux_Surface\1547525-5440-CS-0038.mxd PRINTED ON: 2021-07-06 AT: 2:29:11 PM



LÉGENDE

RÉFÉRENCE(S)

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	PR
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
DÉBIT MENSUEL MOYEN DU RUISSEAU PERCH, 2009 À 2015

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.4.1-4**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.
25mm
0

5.4.1.4.1.4 Zone d'étude du site

L'aménagement de la ZES comprend la construction de trois bassins de gestion des eaux de surface (BGES n°1, BGES n°2, BGES n°3). Le BGES n°1 est prévu pour la partie nord du site, il recevra les eaux de ruissellement des bâtiments et des aires de stationnement et se déversera dans le marais Est. Le BGES n°2 est prévu pour la partie sud du site, il recevra les eaux de ruissellement provenant du monticule de confinement artificiel (MCA) durant la phase de post-fermeture et celles issues des aires de dépôt et de stockage avoisinantes. Le BGES n°3 est prévu dans la partie ouest du site et il recevra également les eaux du MCA durant la phase de post-fermeture. Les BGES n°2 et n°3 se déverseront dans le complexe de terres humides du marais du lac Perch. Les empreintes actuelles des BGES reflètent la capacité totale requise pour faire en sorte que les débits de post-fermeture soient aux mêmes niveaux qu'avant la construction et cela pour des précipitations bisannuelles jusqu'à des précipitations centennales. Cette capacité tient compte des volumes de stockage requis pour le contrôle des sédiments pendant la construction et pour le contrôle de la qualité des eaux pendant l'exploitation (le BGES n°1 permettra d'éliminer plus de 80 % du TSS, le BGES n°2 permettra l'élimination de 76 % du TSS et le BGES n°3 permettra l'élimination de 60 % du TSS). Les empreintes actuelles correspondent à un niveau maximal d'eau d'exploitation avec une récurrence de 100 ans, pour une profondeur de 3 mètres avec une marge de 1 mètre pour prendre en compte les répercussions des changements climatiques et de la pluie sur la fonte des neiges.

Le ruissellement des eaux de surface dans la ZES dans les conditions actuelles (scénario de référence) a été modélisé à l'aide du logiciel Visual Otthymo 4.0 pour des précipitations bisannuelles à centennales, et un événement de tempête régionale a également été modélisé pour le secteur en intégrant les précipitations maximales probables. Visual Otthymo est un logiciel de gestion hydrologique capable de simuler le ruissellement produit par chaque tempête. Il est bien adapté aux études hydrologiques des bassins versants et des sous-bassins versants et constitue un outil utile pour l'élaboration de plans directeurs de drainage, de plans de gestion des eaux pluviales des sites et de plans de gestion des eaux de surface. Les données sur l'intensité des précipitations introduites dans le modèle ont été fournies par la municipalité d'Arnprior, puisque ces données sur les événements pluvio-hydrologiques étaient plus récentes que celles d'Environnement et Changement climatique Canada pour la région. Les simulations de modélisation comprenaient la prise en compte de la distribution des tempêtes de type II du Soil Conservation Service sur 6 heures, 12 heures et 24 heures, mais comme la distribution sur 12 heures a généré les débits de pointe les plus élevés, elle a été utilisée pour la conception des chenaux d'écoulement et des bassins.

Avant les aménagements, quatre bassins versants se distinguent. Le bassin versant nord, avec une superficie de 5,8 ha au nord du site, présente un écoulement de surface jusqu'au marais Est. Le bassin versant sud a une superficie de 4,8 ha et présente un écoulement de surface jusqu'au ruisseau Perch. Le bassin versant ouest, d'une superficie d'environ 22,2 ha, s'écoule vers le sud-ouest jusqu'au marais du lac Perch. Le bassin versant est, d'une superficie d'environ 0,7 ha, présente un écoulement de surface qui sort du site vers l'est (figure 5.4.1-5). Les résultats du modèle de débit de ces bassins versants, pour des événements à récurrence de 2 ans, 5 ans et 100 ans, d'une durée de 12 heures, sont résumés dans les tableaux 5.4.1-8 à 5.4.1-11 ci-dessous (AECOM, 2019).

Tableau 5.4.1-8 : Résultats du modèle hydrologique pour les conditions de base dans le bassin versant nord

Résultats du modèle	Événement pluvio-hydrologique		
	Récurrence de 2 ans	Récurrence de 5 ans	Récurrence de 100 ans
Débit de ruissellement maximum (m^3/s)	0,18 m^3	0,34 m^3	0,94 m^3
Temps nécessaire pour atteindre le débit maximum (heures)	6,25	6,25	6,00
Ruissellement total du bassin versant (m^3)	422 m^3	806 m^3	2 239 m^3

Tableau 5.4.1-9 : Résultats du modèle hydrologique pour les conditions de base dans le bassin versant sud

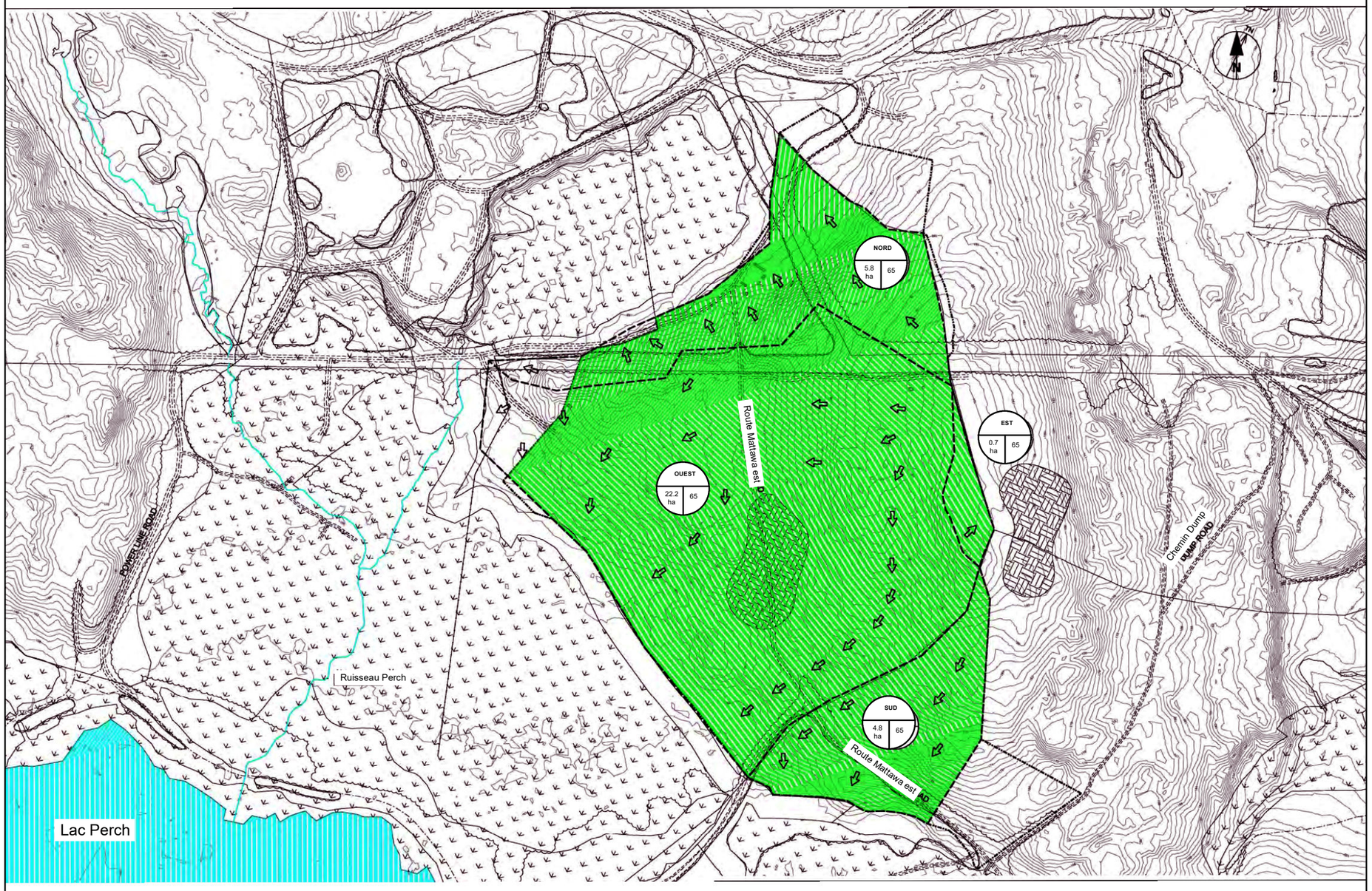
Résultats du modèle	Événement pluvio-hydrologique		
	Récurrence de 2 ans	Récurrence de 5 ans	Récurrence de 100 ans
Débit de ruissellement maximum (m^3/s)	0,08 m^3	0,15 m^3	0,42 m^3
Temps nécessaire pour atteindre le débit maximum (heures)	6,4	6,4	6,17
Ruissellement total du bassin versant (m^3)	359 m^3	684 m^3	1 902 m^3

Tableau 5.4.1-10 : Résultats du modèle hydrologique pour les conditions de base dans le bassin versant ouest

Résultats du modèle	Événement pluvio-hydrologique		
	Récurrence de 2 ans	Récurrence de 5 ans	Récurrence de 100 ans
Débit de ruissellement maximum (m^3/s)	0,28 m^3	0,55 m^3	1,59 m^3
Temps nécessaire pour atteindre le débit maximum (heures)	6,58	6,5	6,25
Ruissellement total du bassin versant (m^3)	1 658 m^3	3 168 m^3	8 798 m^3

Tableau 5.4.1-11 : Résultats du modèle hydrologique pour les conditions de base dans le bassin versant est

Résultats du modèle	Événement pluvio-hydrologique		
	Récurrence de 2 ans	Récurrence de 5 ans	Récurrence de 100 ans
Débit de ruissellement maximum (m^3/s)	0,01 m^3	0,02 m^3/s	0,06 m^3
Temps nécessaire pour atteindre le débit maximum (heures)	6,42	6,42	6,17
Ruissellement total du bassin versant (m^3)	52,3 m^3	99,8 m^3	277 m^3



LÉGENDE

- LIMITE DU SITE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- CLÔTURE DE L'ESPACE CONSTRUIT (EXISTANTE)
- LIMITE DE LA ZONE DE DRAINAGE
- AFFLEUREMENT DU SUBSTRAT ROCHEUX
- TERRES HUMIDES (DOIT ÊTRE CONFIRMÉ PAR LES LNC)
- ÉCOULEMENT EN SURFACE
- SUPERF. (HA.) / N° ZONE / NBRE DE COURBES
- COURS D'EAU

NOTE(S)

RÉFÉRENCE(S)

1. CARTE EXTRAITE DU PLAN DE GESTION DES EAUX DE SURFACE C4.2 (232-508600-PLA-002 REV1.PDF, PAGE 53 AECOM FIGURE 2).

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

ZONES DE CAPTAGE EN CONDITIONS DE BASE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.4.1-5**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE

25mm

0

S:\Client\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.4_Surface_Water\15\47525-0009-CH-0001.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

Les bassins versants seront modifiés après l'aménagement (figure 5.4.1-6) et un examen du débit global du site permet la comparaison des conditions avant et après l'aménagement. Le tableau 5.4.1-12 résume les débits de ruissellement en conditions de base pour des événements à récurrence de 2 ans, 5 ans et 100 ans, sur 12 heures :

Tableau 5.4.1-12 : Résultats du modèle hydrologique pour les conditions de base sur l'ensemble du site

Résultat du modèle	Événement pluvio-hydrologique		
	Récurrence de 2 ans	Récurrence de 5 ans	Récurrence de 100 ans
Débit de ruissellement maximum (m^3/s)	0,42 m^3	0,83 m^3	2,38 m^3
Ruissellement total du site (m^3)	2 492 m^3	4 757 m^3	13 216 m^3

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- LIMITE DU SITE
- LIMITE DE LA ZONE DE DRAINAGE
- SENS DE L'ÉCOULEMENT DU FOSSÉ / DE LA RIGOLE
- AFFLEUREMENT DU SUBSTRAT ROCHEUX
- TERRES HUMIDES (DOIT ÊTRE CONFIRMÉ PAR LES LNC)
- PONCEAU
- ÉCOULEMENT EN SURFACE
- SUPERF. (HA.) / N° ZONE / NBRE DE COURBES
- ZONE DE DRAINAGE DE L'ÉTANG GEP 1
- ZONE DE DRAINAGE DE L'ÉTANG GEP 2
- ZONE DE DRAINAGE DE L'ÉTANG GEP 3
- ZONE DE DRAINAGE EXTERNE

NOTE(S)

RÉFÉRENCE(S)

1. CARTE EXTRAITE DU PLAN DE GESTION DES EAUX DE SURFACE C4.2 (232-508500-PLA-002 REV1.PDF, PAGE 53 AECOM FIGURE 2).

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

ZONES DE CAPTAGE APRÈS LA FERMETURE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.4.1-6**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.4_Surface_Water\154752500090-CH-0001.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHIER A ÉTÉ MODIFIÉ

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge

5.4.1.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation

5.4.1.5.1 Méthodes

Cette section décrit le processus de recensement et d'évaluation des interactions entre les composantes et activités de l'IGDPS, et l'hydrologie. Les voies de contamination potentielles sont identifiées et les mesures d'atténuation élaborées pour en éliminer et/ou en réduire les effets sont présentées. Une analyse des voies de contamination permet ensuite d'axer l'évaluation sur les principales interactions entre l'IGDPS et l'environnement par l'évaluation des différentes voies de contamination, afin d'établir si un risque d'effets résiduels subsiste après l'application des mesures d'atténuation. Si les effets sont suffisamment atténués (c.-à-d., qu'il s'agira alors de voies de contamination secondaires ou que les mesures d'atténuation auront complètement éliminé la voie de contamination), les voies de contamination ne sont pas soumises à des analyses plus poussées, et les raisons permettant de conclure l'évaluation à cette étape sont clairement énoncées. Les voies de contamination primaires pouvant aboutir à des effets résiduels après l'adoption de mesures d'atténuation font l'objet d'un examen plus poussé dans d'autres sous-sections de l'évaluation. Par conséquent, la section Interactions du projet et mesures d'atténuation aide à concentrer le reste de l'évaluation sur les interactions (voies de contamination) susceptibles d'entraîner des effets résiduels négatifs.

La première partie de l'analyse visait à recenser les voies de contamination potentielles pour toutes les phases du projet d'IGDPS. L'étape suivante de l'analyse portait sur l'élaboration de mesures découlant du plan de protection de l'environnement ainsi que de mesures d'atténuation pouvant être appliquées au projet afin d'éliminer ou de réduire les effets négatifs sur l'hydrologie. Les mesures d'aménagement de l'environnement incluaient des éléments de conception, des pratiques environnementales exemplaires, ainsi que des politiques et des procédures de gestion. Les mesures d'aménagement de l'environnement et les mesures d'atténuation ont été élaborées à la faveur d'un processus itératif auquel ont collaboré les équipes d'ingénierie et les équipes environnementales du projet d'IGDPS, et participé d'autres parties intéressées sous la forme de contributions spécifiques découlant de la consultation. Les mesures d'aménagement de l'environnement et les mesures d'atténuation ont été choisies compte tenu de leur efficacité sur les plans de l'exécution et du maintien dans la durée, ainsi que de leur pertinence dans le contexte des voies de contamination identifiées.

Après l'inclusion des mesures d'atténuation, les voies de contamination potentielles ont été réparties en fonction des catégories suivantes au vu des connaissances scientifiques, de la logique, de l'expérience d'aménagements similaires, et de l'efficacité des mesures découlant du plan de protection de l'environnement et des mesures d'atténuation :

- **Absence de voie de contamination :** La voie de contamination est éliminée par les mesures d'aménagement de l'environnement ou d'atténuation; le projet d'IGDPS ne devrait amener aucun changement environnemental mesurable dans les indicateurs de mesure définis pour les CV du scénario de référence et, par conséquent, ne devrait avoir aucun effet résiduel sur l'hydrologie.
- **Voie de contamination secondaire** : La voie de contamination pourrait causer un changement environnemental mineur mesurable, mais produirait un effet résiduel négligeable sur l'hydrologie par rapport aux valeurs du scénario de référence ou aux valeurs de référence disponibles, sans toutefois contribuer de manière cumulative à d'autres effets du projet d'IGDPS ni à ceux d'aménagements passés, présents ou raisonnablement envisageables.
- **Voie de contamination primaire** : Il est probable que la voie de contamination mène à un changement environnemental par rapport au scénario de référence ou aux valeurs de référence disponibles, et pourrait contribuer à des effets résiduels sur l'hydrologie.

Les mesures de protection de l'environnement et d'atténuation qui ont été ou qui pourraient être incorporées à l'IGDPS afin d'en éliminer ou d'en réduire les effets négatifs ont été examinées. Les voies de contamination potentielles qui ont été complètement éliminées par la mise en place de mesures de protection de l'environnement et d'atténuation n'ont pas fait l'objet d'une évaluation plus poussée. Les voies de contamination dont l'évaluation a conclu qu'elles étaient secondaires, et dont une simple évaluation qualitative ou semi-quantitative a démontré que les effets résiduels sur l'hydrologie étaient négligeables, n'ont pas été soumises à une évaluation plus approfondie. Les voies de contamination primaires ont été retenues pour des analyses quantitatives et qualitatives plus détaillées, afin de cerner les effets résiduels de l'IGDPS.

5.4.1.5.2 Résultats

Les voies de contamination par lesquelles les différentes phases de l'IGDPS pourraient affecter les indicateurs de mesure pour l'hydrologie sont fournies au tableau 5.4.1-13.

Tableau 5.4.1-13 : Évaluation des voies de contamination pour les composantes valorisées de l'hydrologie

Activité du projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
Activités générales du projet pendant la phase d'exploitation	L'évacuation des eaux usées domestiques peut causer un changement des niveaux d'eau, des débits et de la stabilité des canaux et des berges en aval.	■ Les eaux grises et les eaux usées domestiques seront gérées au moyen d'un réseau d'égouts par gravité raccordé aux deux systèmes d'évacuation des eaux usées décrits à la section 3.4.4. Ce système est complètement distinct du système de collecte du lixiviat du MCA et des autres conduites d'évacuation des eaux de contact de l'UTEU. ■ Les rejets d'eaux usées dans le système d'évacuation des eaux usées seront conformes à *Acceptability Criteria for Routine and Non-Routine Discharge of Liquids on the CRL Site* (LNC, 2015b).	Absence de voie de contamination
Activités du projet pendant la phase d'exploitation et la phase de fermeture : ■ Gestion des eaux de surface ■ Fonctionnement de l'UTEU ■ Rejet des effluents traités de l'UTEU	Le rejet d'effluents traités de l'usine de traitement des eaux usées dans le sol (par l'entremise d'une galerie d'exfiltration) et dans le lac Perch (par une conduite d'évacuation) et le rejet d'eau sans contact dans les terres humides adjacentes peuvent entraîner des modifications des niveaux d'eau, des débits et de la stabilité des chenaux et des berges dans les plans d'eau en aval et des modifications des niveaux d'eau dans les milieux humides adjacents.	■ L'évacuation des effluents traités dans la zone de la galerie d'exfiltration aide à réduire la perte d'eau du système hydrogéologique. ■ Dans le choix du lieu de rejet des effluents traités, on a tenu compte des effets de l'affouillement sur les plans d'eau récepteurs. Par conséquent, la conception privilégiée (c.-à-d. le rejet dans la galerie d'exfiltration et le diffuseur du lac Perch) a été choisie comme solution de rechange avantageuse, car elle a donné lieu à un potentiel d'affouillement négligeable. ■ Les effluents des trois BGES seront dispersés par des répartiteurs de débit horizontaux pour assurer une distribution uniforme à travers le milieu humide. ■ La sortie de l'UTEU est équipée d'un mur de tête qui évacue vers un répartiteur de débit horizontal pour prévenir l'érosion et la sédimentation à la sortie de la galerie d'exfiltration. ■ Les emplacements de sortie des BGES sont contraints par les limites du site (séparation de plus de 5 m requise), de sorte qu'il n'y a pas de déversement du répartiteur de débit directement dans un plan d'eau. ■ Les activités annuelles de maintenance permettront de détecter tout problème d'érosion. ■ Des inspections seront entreprises et des activités d'entretien seront réalisées, au besoin, après les événements pluvio-hydrologiques majeurs et après la fonte printanière pour confirmer qu'il n'y a pas de problèmes majeurs d'érosion.	Voie de contamination secondaire
Activités du projet pendant la phase de construction : ■ Préparation du site ■ Construction du MCA ■ Dynamitage (selon les besoins) ■ Aménagement des structures de gestion des eaux de surface ■ Construction de l'UTEU et d'autres installations de soutien ■ Aménagement d'une route et d'un accès sur le site ■ Construction de la conduite d'évacuation des effluents et du diffuseur du lac Perch ■ Gestion des déchets ménagers (solides et liquides) ■ Transport des déblais de sol vers une zone de stockage de sol	Les activités de construction de l'IGDPS provoqueront des modifications physiques des régimes de drainage du bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch et peuvent causer des modifications en aval des débits de décharge, des niveaux d'eau, de la stabilité des chenaux et des berges et des niveaux d'eau dans les milieux humides adjacents.	■ L'empreinte de l'IGDPS a été conçue de manière à éviter les milieux humides et à limiter la perturbation de l'environnement naturel dans la mesure du possible. Par exemple, à mesure que le MCA sera construit de façon séquentielle, des cellules non exploitées pourront être préparées et utilisées comme zones de stockage des morts-terrains qui serviront pendant la construction ou pour les dépôts constituant la couverture quotidienne du MCA. Cette approche permet de réduire la superficie nécessaire pour le dépôt et l'entreposage de matériaux. ■ Une zone tampon de 30 m sera établie le long des terres humides situées à proximité de la ZES; si la zone tampon ne peut pas être maintenue, des mesures d'atténuation appropriées seront prises pour limiter les risques d'érosion. ■ Pendant la construction, les pratiques de contrôle de l'érosion et des sédiments (p. ex., clôtures anti-érosion, gestion des ruissellements), applicables à la région et déjà en place sur la propriété des LNC, seront utilisées dans les zones perturbées, au besoin. ■ Au cours de la phase de construction, les mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments comprennent l'utilisation de nattes anti-érosion pour contrôler l'érosion sur les pentes escarpées, et l'utilisation de barrages de correction dans les fossés et les rigoles. ■ Les eaux de surface de toutes les zones externes seront acheminées par des fossés, des rigoles et des ponceaux vers les bassins de gestion des eaux de surface pour satisfaire les critères de qualité et de quantité d'eau établis pour les milieux humides qui reçoivent ces eaux. ■ Lorsqu'un drain traverse la chaussée, les ponceaux sont dimensionnés en fonction d'un événement à récurrence de 25 ans sans que cela n'entraîne de débordement sur la route. ■ Les bassins de gestion des eaux de surface sont conçus pour répondre aux préoccupations liées au contrôle de l'érosion et des sédiments pendant la construction en assurant un contrôle provisoire des sédiments et un contrôle des eaux, en qualité et en quantité, pendant la pré-fermeture, la fermeture et la post-fermeture. ■ Les activités annuelles de maintenance permettront de détecter tout problème d'érosion. ■ Des inspections et des examens d'entretien seront effectués après les événements pluvio-hydrologiques majeurs et après la fonte printanière pour confirmer qu'il n'y a pas de problèmes majeurs d'érosion.	Voie de contamination primaire
	Modifications de l'hydrologie dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch en raison du prélèvement d'eau dans la rivière des Outaouais pour les activités de construction.		Voie de contamination secondaire

Tableau 5.4.1-13 : Évaluation des voies de contamination pour les composantes valorisées de l'hydrologie

Activité du projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
Activités du projet pendant les phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture : ■ Pose de la couverture définitive du MCA, restauration et nivellement du site ■ Gestion permanente des structures de gestion des eaux de surface	L'installation du MCA provoque des modifications physiques des régimes de drainage et peut causer des modifications des débits, des niveaux d'eau, de la stabilité des chenaux et des berges en aval et des niveaux d'eau dans les milieux humides adjacents.	■ La couverture définitive et le nivellement du site sont conçus pour favoriser le drainage du site de l'IGDPS et pour limiter l'érosion ou l'abrasion de la couverture définitive. ■ Le système de couverture définitive sera construit de façon à être imperméable aux eaux de surface afin de réduire l'infiltration dans le MCA et de minimiser la création de lixiviats. ■ La conception du système de couverture définitive comprend une série de canaux de drainage peu profonds, trapézoïdaux et revêtus d'enrochements conçus pour acheminer l'eau à faible vitesse. ■ Le fossé de la rotonde acheminera le ruissellement autour du périmètre du MCA afin de minimiser l'accumulation d'eau dans le MCA fermé, l'érosion de la couverture définitive et des déchets sous-jacents, la déstabilisation de la structure du MCA et la détérioration des routes d'accès. ■ Le plan final de nivellement et de drainage du MCA comprend des fossés de collecte le long de la route au sommet de la berme du MCA pour recueillir les eaux de drainage des pentes latérales. ■ Les BGES sont conçus pour répondre aux préoccupations relatives à l'érosion et au contrôle des sédiments en fournissant des contrôles de la qualité et de la quantité de l'eau pendant les phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture. ■ La surveillance environnementale sera effectuée au besoin pendant la période de contrôle institutionnel pour l'IGDPS afin de confirmer que la couverture définitive fonctionne comme prévu.	Voie de contamination primaire

MCA = monticule de confinement artificiel; UTEU = usine de traitement des eaux usées.

5.4.1.5.2.1 Absence de voies de contamination

L'évaluation de la voie de contamination suivante a indiqué qu'elle n'entraînait aucune dégradation de l'environnement mesurable par rapport aux valeurs du scénario de référence et qu'elle n'avait donc aucun effet sur l'hydrologie.

- **L'évacuation des eaux usées domestiques peut causer une modification des niveaux d'eau, des débits et de la stabilité des canaux et des berges en aval.**

Le système de transport des eaux usées domestiques du projet d'IGDPS est conçu pour transmettre les débits de pointe d'eaux usées générés par un maximum de 65 employés travaillant au projet à temps plein (bien que cela soit ajusté en fonction de la demande opérationnelle). Le traitement sanitaire des eaux usées de l'IGDPS passera par un système d'évacuation par gravité relié à un réseau d'égouts. Ce système est complètement distinct du système de collecte du lixiviat du MCA et des autres conduites d'évacuation des eaux de contact de l'usine de traitement des eaux usées du site (UTEU).

Deux systèmes d'évacuation des eaux usées sont proposés pour l'IGDPS, notamment :

- un grand système adjacent à la route Mattawa Est qui desservira l'usine de traitement des eaux usées, le poste de décontamination des véhicules, le centre de soutien opérationnel, le bureau administratif et la guérite Nord; et
- un système plus petit pour la guérite Sud.

Chacun de ces deux systèmes contiendra une station de pompage, une fosse septique et un champ de lixiviation par canalisation. Les égouts par gravité de l'IGDPS ont été dimensionnés de manière à transmettre un débit de pointe d'eaux usées de 13 L/s. Le système sanitaire utilise un réseau d'égouts par gravité pour acheminer les eaux usées du poste de décontamination des véhicules, du centre de soutien opérationnel, du bâtiment administratif, de la guérite Nord et de l'usine de traitement des eaux usées jusqu'à une station de pompage sanitaire située près du centre des activités du personnel. La station de pompage sanitaire transfère les eaux usées recueillies à l'aide d'une conduite de refoulement qui se déverse dans un deuxième réseau d'égout par gravité situé près de la rotonde du côté est de la ZES. Le deuxième égout gravitaire se termine à la guérite Sud. Les systèmes d'évacuation des eaux usées du nord et du sud utilisent un champ de lixiviation par lequel les rejets d'eaux usées sont déversés dans le sol.

Les rejets d'eaux usées dans les systèmes d'évacuation des eaux usées seront conformes aux exigences des LNC en matière de rejet dans les fosses septiques détaillées dans la procédure du programme de protection de l'environnement des LNC intitulée *Acceptability Criteria for Routine and Non-Routine Discharge of Liquids on the CRL Site* (LNC, 2015b). Par conséquent, le rejet d'eaux usées domestiques traitées dans le cadre de l'IGDPS vers des emplacements en aval est considéré comme n'ayant aucun lien avec les effets sur l'hydrologie.

5.4.1.5.2.2 Voies de contamination secondaires

Il a été établi que les voies de contamination suivantes étaient susceptibles de causer des dégradations mineures et mesurables de l'environnement, mais que leurs effets résiduels sur l'hydrologie seraient négligeables par rapport au scénario de référence.

- **Modifications de l'hydrologie dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch en raison du prélèvement d'eau dans la rivière des Outaouais pour les activités de construction.**

La construction de l'IGDPS se déroulera de 2022 à 2024. Pendant la phase de construction, les LNC prévoient une utilisation quotidienne moyenne d'environ 110 à 150 m^3/jour pour les activités de construction (p. ex., suppression de la poussière, mélange de l'argile et protection incendie). La consommation d'eau pour la construction devrait atteindre un maximum d'environ 750 m^3/jour. L'utilisation d'eau sera plus faible pendant la saison hivernale (de décembre à mars), lorsque les activités de construction seront moins nombreuses. L'eau peut également être utilisée pour les activités de mise en service, dont les essais hydrostatiques des réservoirs de stockage de l'UTEU, du système de collecte du lixiviat et des canalisations. L'eau de construction proviendra d'une prise d'eau existante dans la rivière des Outaouais pour remplir des contenants de stockage temporaires.

Le prélèvement d'eau dans la rivière des Outaouais aux fins de la construction (maximum de 276 000 m^3/an compte tenu de l'utilisation quotidienne maximale) devrait avoir un effet négligeable sur le débit annuel global de la rivière des Outaouais, qui est de 25 milliards de m^3/an (enregistré au point de surveillance de Des-Joachims) et sur l'hydrologie en aval. Le volume annuel de prélèvement proposé pour la construction représente 0,0011 % du débit annuel total de la rivière des Outaouais à Des-Joachims selon des hypothèses prudentes sur les volumes annuels qui prennent en compte les débits quotidiens de pointe et des travaux de construction tout au long des mois d'hiver. L'utilisation réelle de l'eau pour la construction devrait être inférieure à ce qui est proposé; par exemple pendant les mois d'hiver, les activités sur le site n'exigent pas autant d'eau que pendant les périodes d'eaux libres.

De même, les modifications apportées à l'hydrologie dans le bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch en raison du prélèvement d'eau dans la rivière des Outaouais pour les activités de construction dans la ZES devraient être mineures, car les prélèvements annuels représentent environ 15 % du débit sortant annuel moyen du bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch. L'eau sert à diverses activités de construction, comme la lutte contre la poussière. L'eau employée contre la poussière s'évaporera ou s'infiltrera pour l'essentiel, et tout ruissellement connexe sera recueilli et acheminé vers les BGES. Dans l'ensemble, il a été établi que l'utilisation de l'eau pour les activités de construction avait un effet négligeable sur l'hydrologie.

- **Le rejet d'effluents traités de l'usine de traitement des eaux usées dans le sol (par l'entremise d'une galerie d'exfiltration) et dans le lac Perch (par une conduite d'évacuation), et le rejet d'eau sans contact dans les terres humides adjacentes peuvent entraîner des modifications des niveaux d'eau, des débits et de la stabilité des chenaux et des berges dans les plans d'eau en aval, ainsi que des modifications des niveaux d'eau dans les milieux humides adjacents.**

L'IGDPS produira deux flux d'eau qui pourraient avoir une incidence sur les débits et les niveaux d'eau dans les terres humides, notamment :

- Les effluents traités à l'UTEU, qui seront acheminés vers la galerie d'exfiltration ou vers le lac Perch; et
- L'eau sans contact (eau non contaminée par contact avec le MCA), qui sera acheminée dans une série de BGES.

Un plan de gestion des eaux de surface sera mis en œuvre pour atténuer les effets des rejets d'eaux usées. Les eaux usées seront pour l'essentiel produites par l'eau sans contact employée pendant le remplissage actif du MCA. La collecte du lixiviat et les activités de décontamination ne représentent qu'une petite fraction de l'ensemble des eaux usées qui seront traitées par l'UTEU. Le volume annuel total d'eau à traiter est de 11 000 m^3. Cela représente environ 0,6 % du débit sortant total moyen du lac Perch (1 700 000 m^3/an) ou 0,5 % du débit sortant total moyen du ruisseau Perch (2 200 000 m^3/an). Il est prévu que le débit maximum d'effluents traités en exploitation soit d'environ 11 m^3/h et que le débit moyen soit inférieur à 1 m^3/h. Les débits du ruisseau Perch sont d'environ 252 m^3/h et le débit maximal d'effluents représente environ 4 % du débit moyen du

ruisseau Perch et environ 11,5 % du débit du déversoir du marais Est. Pendant la phase de pré-fermeture, l'infiltration supplémentaire appliquée à la galerie d'exfiltration entraînera une augmentation localisée de l'altitude de la nappe phréatique pouvant atteindre 1 m par rapport aux conditions actuelles (voir la section 5.3.2.6).

L'installation d'une galerie d'exfiltration est prévue au point de rejet des effluents traités pour faciliter l'exfiltration de l'eau traitée dans le réseau des eaux souterraines locales. Les effluents traités seront également rejetés directement dans lac Perch au moyen d'une conduite d'évacuation. Cette conduite a été conçue de sorte à pouvoir gérer le volume annuel total d'effluents traités, s'il y a lieu, pour empêcher tout écoulement de surface à la galerie d'exfiltration.

Le principal système d'écoulement pour les trois BGES, qui gèrent l'eau sans contact, permet un déversement sur le site de l'IGDPS, après quoi l'écoulement se fait en direction des terres humides adjacentes. Les structures de déversement des BGES sont situées dans les limites du site du projet d'IGDPS et à 5 m ou plus de la lisière du site, qui, à ces endroits, suit une zone tampon de 30 m le long des terres humides. Les eaux s'écoulant des BGES sont dispersées par des répartiteurs de débit qui permettent une dispersion uniforme dans un rayon suffisamment large avant qu'elles franchissent 35 m en direction de la lisière des terres humides.

Les activités annuelles de maintenance permettront de détecter tout problème d'érosion. Les installations seront inspectées deux fois par année pour confirmer que les entrées et les sorties sont exemptes de débris et qu'il n'y a pas d'érosion majeure aux entrées et sorties. En outre, un examen d'entretien suivra les événements pluvio-hydrologiques majeurs et les fontes de neige printanières pour confirmer qu'il n'y a aucun problème d'érosion majeur aux sorties de dispersion. Dans l'ensemble, la modification du débit en aval, des niveaux d'eau et de la stabilité des chenaux et des berges, attribuable au rejet d'effluents traités et d'eaux sans contact sera un phénomène localisé dans le milieu humide récepteur. L'effet de cette interaction sur l'hydrologie a donc été jugée négligeable.

5.4.1.5.2.3 Voies de contamination primaires

Il a été établi que les voies de contamination primaires suivantes avaient des effets résiduels sur l'hydrologie et, devaient par conséquent faire l'objet d'une analyse des effets résiduels.

- **La construction de l'IGDPS provoquera des modifications physiques des régimes de drainage dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch et pourrait modifier les débits, les niveaux d'eau, la stabilité des chenaux et des berges en aval, ainsi que les niveaux d'eau dans les terres humides adjacentes.**
- **L'installation du MCA provoquera des modifications physiques des régimes de drainage et pourrait modifier les débits, les niveaux d'eau dans le chenal des terres humides adjacentes et la stabilité des berges en aval durant les phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture.**

5.4.1.6 Analyse des effets résiduels

5.4.1.6.1 Méthodes

La conception des BGES et des systèmes connexes s'appuie sur des principes standards de gestion des eaux de surface en contrôlant l'érosion, en capturant les sédiments et en permettant l'infiltration d'eau sans contact. L'empreinte actuelle des BGES est attribuable au stockage global nécessaire pour faire en sorte que les débits de post-fermeture soient aux mêmes niveaux qu'avant l'aménagement et cela pour des précipitations bisannuelles jusqu'à des précipitations centennales. Cette capacité tient compte du volume de stockage requis pour le contrôle des sédiments pendant les travaux de construction et pour le contrôle de la qualité des eaux pendant les activités d'exploitation. Lorsque l'eau de drainage traverse des routes, les ponceaux sont

dimensionnés en fonction d'un événement à occurrence de 25 ans sans que cela n'entraîne de débordement sur les routes. Les trois bassins de gestion des eaux de surface permettent d'assurer le contrôle de la qualité et de la quantité d'eau pendant les phases de construction, d'exploitation et de fermeture. Les eaux d'écoulement des bassins sont dispersées en utilisant un répartiteur de débit pour assurer une distribution uniforme des eaux vers les milieux humides avec un mode de dispersion pertinent pour limiter l'érosion des milieux humides.

Les activités de fermeture comprennent la pose d'une couverture définitive sur le MCA pour limiter l'accumulation d'eau et l'infiltration d'eau dans les déchets. Le système de couverture définitive sera construit avec une pente comprise entre 5 % (valeur générale pour la pente sommitale de la couverture définitive) et 25 % (4H:1V) pour la pente latérale de la couverture définitive. Les pentes sommitales et les pentes latérales de la couverture définitive sont conçues de manière à être suffisamment douces pour satisfaire aux critères relatifs au facteur de sécurité pour la stabilité des pentes et aux critères relatifs au contrôle de l'érosion. Le contrôle du ruissellement sur la couverture définitive vise à limiter l'accumulation et l'infiltration d'eau dans le MCA, l'érosion de la couverture définitive et des déchets, et la déstabilisation de la structure. La conception du MCA vise à contrôler la direction et la vitesse du ruissellement pour prévenir l'érosion et l'abrasion de la couverture finale. Au cours de la phase de fermeture, l'eau de surface à l'intérieur du MCA sera transportée par une série de drains descendants empierrés et de chenaux revêtus jusqu'au fossé de la rotonde du MCA qui l'achemine aux BGES n°2 et n°3 avant qu'elle soit déversée dans les milieux humides récepteurs et, finalement, dans le ruisseau Perch.

La collecte, le transport et/ou la rétention des eaux de ruissellement de la ZES lors de la fermeture du MCA ont été modélisés à l'aide du logiciel Visual Otthymo 4.0 pour des événements pluvio-hydrologiques bisannuels jusqu'aux événements centennaux. Les données sur l'intensité des précipitations ont été obtenues de la ville d'Arnprior. Les simulations de modélisation comprenaient la prise en compte de la distribution des tempêtes de type II du Soil Conservation Service sur 6 heures, 12 heures et 24 heures, mais comme la distribution sur 12 heures a généré les débits de pointe les plus élevés, elle a été utilisée pour la conception des chenaux d'écoulement et des bassins

5.4.1.6.2 Résultats du scénario d'application

5.4.1.6.2.1 Phase de construction

La conception des BGES et des systèmes connexes s'appuie sur des principes standards de gestion des eaux de surface en contrôlant l'érosion, en capturant les sédiments et en permettant l'infiltration d'eau sans contact. L'empreinte actuelle des BGES est attribuable au stockage global nécessaire pour faire en sorte que les débits de post-fermeture soient aux mêmes niveaux qu'avant l'aménagement et cela pour des précipitations bisannuelles jusqu'à des précipitations centennales. Cette capacité tient compte du volume de stockage requis pour le contrôle des sédiments pendant les travaux de construction et pour le contrôle de la qualité des eaux pendant les activités d'exploitation. L'objectif à atteindre pour la qualité des eaux de surface est l'élimination 60 % du TSS, ce qui fournit un traitement de base de l'eau avant son rejet dans le milieu humide récepteur. Cet objectif est présenté dans le *Manuel de conception et de planification de la gestion des égouts pluviaux* (MEO, 2003). Le BGES n°1 permettra d'éliminer 80 % du total des solides en suspension, ce qui améliorera le traitement de l'eau. Le BGES n°2 permettra l'élimination de 76 % du total des solides en suspension et le BGES n°3 permettra l'élimination de 60 % du total des solides en suspension pendant l'exploitation, ce qui sera suffisant parce que le plan d'eau récepteur est un milieu humide et non un cours d'eau. Le milieu humide fait office de piège à sédiments, fournissant un traitement supplémentaire avant que les eaux pluviales n'atteignent les cours d'eau.

Pendant la phase de la construction, des mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments seront mises en place pour atténuer les effets de l'érosion et du transport solide. Les mesures comprennent l'utilisation de nattes anti-érosion, au besoin, pour contrôler l'érosion sur les pentes abruptes, l'utilisation de barrages de correction dans les fossés et les rigoles, ainsi que les trois BGES prévus, qui seront construits pour servir d'installations provisoires de contrôle des sédiments pendant la construction, puis d'installations de gestion des eaux de surface pendant les phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture. Les pratiques de contrôle de l'érosion et des sédiments (p. ex., clôtures anti-érosion, gestion des ruissellements) applicables à la région et déjà en place sur la propriété des LNC seront utilisées dans les zones perturbées, au besoin. De plus, le plan de gestion de l'environnement élaboré dans le cadre du plan de conception du site décrit les mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments, ainsi que le calendrier de construction des BGES. Il décrit également les protocoles administratifs, comme la formation, les documents soumis par les entrepreneurs et la dotation en personnel nécessaire pour assurer une gestion efficace des eaux de surface à toutes les étapes du projet d'IGDPS.

Les activités sur le site comprennent la gestion des eaux de surface pour le MCA et toutes les zones externes. Les eaux de surface de toutes les zones externes seront évacuées par des fossés, des rigoles et des ponceaux jusqu'aux BGES pour satisfaire aux critères relatifs à la qualité de l'eau et à la quantité des eaux établis pour les milieux humides récepteurs et le ruisseau Perch. L'eau de contact, qui est exposée aux déchets dans le MCA, s'écoulera des cellules actives du MCA et sera acheminée vers l'UTEU. Le drainage des eaux sans contact à partir des cellules terminées et des cellules non encore terminées sera dirigé par gravité vers le système de gestion des eaux de surface externes ou vers des bassins de rétention temporaires à l'intérieur du MCA, puis pompé vers les trois BGES.

Les inspections des installations seront effectuées selon un calendrier défini pour confirmer que les entrées et les sorties sont exemptes de débris et qu'il n'y a pas de problèmes majeurs d'érosion à l'entrée ou à la sortie. De même, des inspections visuelles (p. ex., pour repérer toute activité d'animaux fouisseurs ou érosion active du sol) confirmeront l'intégrité des bermes et des structures de sortie. Les inspections comprendront également une surveillance du niveau annuel des sédiments dans chaque bassin pour déterminer les taux d'accumulation des sédiments qui pourraient exiger un nettoyage. Au besoin, les sédiments du bassin seront extraits avec de l'équipement d'excavation et éliminés en fonction de l'échantillonnage, de tests et du classement conformément aux normes du MEACC, ou empilés, asséchés et réutilisés sur le site pour les activités quotidiennes de recouvrement du MCA. L'élimination des sédiments respectera les procédures stipulées dans le *Manuel de conception et de planification de la gestion des égouts pluviaux* (MOE, 2003).

Tous les ouvrages physiques proposés seront situés dans la ZES et auront des répercussions sur une zone relativement petite (5,1 %) de la superficie totale du bassin versant du ruisseau Perch (720 ha) (Robertson et Barry, 1985). Toute modification des régimes de drainage existants sera restreinte principalement à ce sous-bassin. En outre, la transformation de la couverture forestière actuelle en ce qui sera la couverture définitive du MCA entraînera une diminution de l'infiltration et une augmentation des volumes de ruissellement attribuable à l'empreinte de l'IGDPS. En outre, toutes les eaux sans contact et les eaux de contact seront gérées au sein de la ZES, conformément au plan de gestion des eaux de surface qui sera élaboré, ce qui réduira la possibilité que l'IGDPS ait une incidence sur les débits, les niveaux d'eau et la stabilité des chenaux et des berges en aval. Dans l'ensemble, les modifications des débits, des niveaux d'eau et de la stabilité des chenaux et des berges en aval découlant de la construction du projet d'IGDPS seront limitées aux terres humides réceptrices. Les effets sur l'hydrologie de cette interaction ont donc été jugés négligeables.

5.4.1.6.2.2 Phase d'exploitation

La phase 1 de l'exploitation de l'installation (la première période de 20 à 25 ans d'exploitation) est considérée comme le pire des scénarios pour le ruissellement des eaux de surface de la ZES. Les travaux d'excavation des phases 1 et 2 seront effectués simultanément, mais au cours de la phase 1, la partie excavée de la phase 2 sera recouverte d'un revêtement imperméable. La période d'écoulement critique durant le cycle de vie de l'installation est illustrée ici quand la phase 1 est opérationnelle et la partie excavée de la phase 2 a été imperméabilisée.

Le scénario a été modélisé à l'aide du logiciel Visual Otthymo 4.0 pour les événements pluvio-hydrologiques à occurrence de 2 ans jusqu'à occurrence de 100 ans. Le tableau 5.4.1-14 ci-dessous présente les résultats sommaires du ruissellement provoqué par un événement de 12 heures pour l'ensemble du site pendant les activités de la phase 1 (AECOM, 2019). À titre de comparaison, les résultats préalables à l'aménagement sont également présentés.

Tableau 5.4.1-14 : Résultats du modèle hydrologique pour les conditions de base et les activités de la phase 1 de l'IGDPS

Débit de ruissellement de pointe modélisé	Événement pluvio-hydrologique		
	Occurrence de 2 ans	Occurrence de 5 ans	Occurrence de 100 ans
Avant l'aménagement (m^3/s)	0,42 m^3/s	0,83 m^3/s	2,38 m^3/s
Phase d'exploitation 1 (m^3/s)	0,62 m^3/s	0,78 m^3/s	1,75 m^3/s

Bien que les BGES aient été conçus pour contrôler les écoulements postérieurs aux aménagements afin qu'ils correspondent aux taux de ruissellement antérieurs aux aménagements, ils n'ont pas été conçus pour limiter le ruissellement associé aux activités de la phase 1 dans le cas d'un événement pluvio-hydrologique à occurrence de 2 ans. Les taux de ruissellement antérieurs aux aménagements pour un événement de ce type ont été modélisés à 0,42 m^3/s. Dans le cadre des activités de la phase 1, ce débit augmente pour atteindre 0,62 m^3/s. Les fossés périphériques du site sont conçus pour acheminer en toute sécurité les volumes supplémentaires et les débits accrus.

5.4.1.6.2.3 Phase de post-fermeture

Pendant la phase de post-fermeture, les eaux de ruissellement du site sont transportées par des ponceaux et des fossés vers trois BGES situés au nord, à l'ouest et au sud. Ces bassins recueillent et contrôlent une grande partie des eaux de ruissellement du site. Il y a toutefois une superficie combinée de 2,2 ha soumise à un écoulement terrestre non contrôlé à partir du site (désigné sous le nom de n°4). Par conséquent, quatre aires de drainage distinctes peuvent être modélisées. Le BGES n°1 se trouve dans une zone de 7,2 ha située dans la partie nord du site et capte les eaux de ruissellement des bâtiments et des aires de stationnement dans cette zone. Le ruissellement de ce bassin hydrographique est capté dans le BGES n°1 avant de se déverser dans le marais Est. Le BGES n°2 se trouve dans une zone de 18,7 ha qui capte les eaux de ruissellement des zones de dépôt et du MCA, avant de les déverser dans le complexe marécageux du lac Perch. Le BGES n°3, situé à l'est, se trouve dans un bassin versant de 5,4 ha qui recueille les eaux de ruissellement du MCA, avant de les déverser dans le complexe marécageux du lac Perch (figure 5.4.1-6).

Les tableaux 5.4.1-15 à 5.4.1-18 présentent un résumé des taux de ruissellement contrôlés après l'aménagement (c.-à-d. la phase de fermeture) pour les BGES et l'ensemble du site (AECOM, 2019). Le tableau 5.4.1-19 présente une comparaison des débits de pointe avant et après l'aménagement pour l'ensemble du site. Dans l'ensemble, les résultats montrent que le système de gestion des eaux de surface est conçu de manière à ce que les débits pendant la phase de fermeture correspondent aux niveaux antérieurs à l'aménagement; ce qui permet de prévenir l'augmentation des taux d'érosion dans les plans d'eau récepteurs en raison de l'augmentation des débits.

Tableau 5.4.1-15 : Résultats du modèle hydrologique pour le BGES n°1 durant la phase post-aménagement contrôlée

Résultat du modèle	Événement pluvio-hydrologique		
	Occurrence de 2 ans	Occurrence de 5 ans	Occurrence de 100 ans
Débit de ruissellement de pointe (m^3/s)	0,12 m^3/s	0,14 m^3/s	0,22 m^3/s
Durée nécessaire pour atteindre le débit de pointe (heures)	6,83	6,92	6,75
Total du ruissellement de surface (m^3)	1 650 m^3	2 553 m^3	5 335 m^3

Tableau 5.4.1-16 : Résultats du modèle hydrologique pour le BGES n°2 durant la phase post-aménagement contrôlée

Résultat du modèle	Événement pluvio-hydrologique		
	Occurrence de 2 ans	Occurrence de 5 ans	Occurrence de 100 ans
Débit de ruissellement de pointe (m^3/s)	0,28 m^3/s	0,40 m^3/s	0,63 m^3/s
Durée nécessaire pour atteindre le débit de pointe (heures)	6,75	6,83	6,67
Total du ruissellement de surface (m^3)	3 132 m^3	5 225 m^3	12 005 m^3

Tableau 5.4.1-17 : Résultats du modèle hydrologique pour le BGES n°3 durant la phase post-aménagement contrôlée

Résultat du modèle	Événement pluvio-hydrologique		
	Occurrence de 2 ans	Occurrence de 5 ans	Occurrence de 100 ans
Débit de ruissellement de pointe (m^3/s)	0,02 m^3/s	0,19 m^3/s	0,27 m^3/s
Durée nécessaire pour atteindre le débit de pointe (heures)	6,58	6,67	6,58
Total du ruissellement de surface (m^3)	914 m^3	1 593 m^3	3 736 m^3

Les modifications des bassins versants entre la période préalable à l'aménagement et la période postérieure à l'aménagement empêchent une comparaison directe selon les aires de drainage; toutefois, un examen global du débit sur le site permet une telle comparaison. Le tableau 5.4.1-18 résume le ruissellement à l'état final pour des événements à occurrence de 2 ans, 5 ans et 100 ans :

Tableau 5.4.1-18 : Résultats du modèle hydrologique pour les conditions post-fermeture de l'IGDPS

Résultat du modèle	Événement pluvio-hydrologique		
	Occurrence de 2 ans	Occurrence de 5 ans	Occurrence de 100 ans
Débit de ruissellement de pointe	0,43 m^3/s	0,75 m^3/s	1,20 m^3/s
Total du ruissellement de surface	5 856 m^3	9 648 m^3	21 926 m^3

Tableau 5.4.1-19 : Comparaison des débits de pointe avant et après l'aménagement de l'IGDPS

Débit de ruissellement de pointe	Événement pluvio-hydrologique		
	Occurrence de 2 ans	Occurrence de 5 ans	Occurrence de 100 ans (durée de 12 heures)
Pré-aménagement	0,42 m^3/s	0,83 m^3/s	2,38 m^3/s
Post-aménagement	0,43 m^3/s	0,75 m^3/s	1,20 m^3/s

5.4.1.7 Degré de certitude/incertitude des prévisions

On considère que le modèle hydrologique fournit des prévisions raisonnables du débit et du volume actuels des eaux de ruissellement et de l'augmentation prévue en raison de l'aménagement du site. Le ruissellement des eaux de surface a été modélisé à l'aide du logiciel Visual Otthymo 4.0 pour les événements pluvio-hydrologiques pour des occurrences de 2 ans jusqu'à 100 ans, et la tempête régionale pour la région a également été modélisé avec les précipitations maximales probables. Visual Otthymo est un modèle de gestion hydrologique capable de simuler le ruissellement produit par un événement pluvio-hydrologique unique. Il convient bien aux études hydrologiques des bassins versants et des sous-bassins versants et à la conception de la gestion des eaux de surface. Les données sur l'intensité des précipitations introduites dans le modèle ont été obtenues de la ville d'Arnprior, puisque les données sur les événements pluvio-hydrologiques étaient plus récentes que celles d'Environnement Canada pour la région. La répartition de la pluie est une répartition synthétique et présente un orage fortement pluvieux dans sa phase initiale avec une infiltration réduite qui donne lieu à un débit de ruissellement plus élevé que si l'intensité des pluies était distribuée plus uniformément pendant l'événement. Cela aboutit à des résultats de modèle prudents et les systèmes de gestion des eaux de surface qui en résultent sont en mesure de gérer des événements plus importants que ceux qui sont modélisés.

5.4.1.8 Surveillance et suivi

Les programmes de surveillance et de suivi de l'hydrologie sont liés à la surveillance du rendement opérationnel (c.-à-d. vérifier que les BGES fonctionnent comme prévu) et à la surveillance de l'environnement (c.-à-d. confirmer que la fonction écologique et la structure du système de terres humides sont maintenues; tableau 5.4.1-20).

Tableau 5.4.1-20 : Programmes de surveillance et de suivi applicable à l'hydrologie

Composante valorisée	Phase du projet et effet potentiel	Objectif du programme de surveillance	Programme théorique de surveillance	Durée suggérée	Mise en œuvre du programme
Hydrologie	L'installation du MCA entraîne des modifications physiques des régimes de drainage et peut causer des modifications en aval des débits, des niveaux d'eau dans les milieux humides adjacents et de la stabilité des canaux et des berges.	Surveillance opérationnelle - Vérifier que les BGES fonctionnent comme prévu.	Surveillance des niveaux d'eau et de l'accumulation de sédiments dans les BGES.	Le niveau de l'eau des BGES sera surveillé pendant la construction et l'exploitation. La pertinence et la durée des mesures de surveillance feront l'objet d'une revue annuelle fondée sur l'analyse des données de surveillance.	Intégrée au plan de protection de l'environnement qui sera élaboré et mis en œuvre pour l'IGDPS.
		Surveillance environnementale (c.-à-d. confirmer que la fonction écologique et la structure du système de milieux humides sont préservées).	Surveillance des niveaux d'eau dans les terres humides et de l'augmentation des débits des eaux de surface pour vérifier les changements découlant de la présence du MCA.	La surveillance du niveau de l'eau et de l'écoulement des eaux de surface du réseau de terres humides sera entreprise avant la construction (base de référence) et se poursuivra pendant la construction et l'exploitation. La pertinence et la durée des mesures de surveillance feront l'objet d'une revue annuelle fondée sur l'analyse des données de surveillance.	La surveillance du niveau de l'eau et de l'écoulement des eaux de surface du réseau de terres humides sera intégrée au Programme de surveillance environnementale des LNC.

MCA = monticule de confinement artificiel; BGES = bassin de gestion des eaux de surface.

5.4.1.9 Conclusions

Les composantes valorisées désignent les caractéristiques environnementales qui peuvent être touchées par un projet et qui ont été jugées préoccupantes par le promoteur, les organismes gouvernementaux, les peuples autochtones, la communauté scientifique ou la population (l'Agence, 2018). L'hydrologie, qui comprend la quantité, le débit et la direction des eaux de surface, est considérée comme une composante importante de l'environnement sur laquelle l'IGDPS peut avoir des effets et les changements hydrologiques peuvent avoir des impacts sur d'autres CV sélectionnées pour l'évaluation. Si l'on admet que les changements hydrologiques sont des aspects importants de l'environnement naturel et humain, l'hydrologie est considérée comme une

composante intermédiaire. L'évaluation hydrologique ne comporte pas l'évaluation de l'importance de ces changements, mais les résultats de l'analyse des changements des indicateurs de mesure pour l'hydrologie sont fournis aux responsables d'autres domaines pour qu'ils les intègrent à leurs évaluations (tableau 5.4.1-3).

Tous les ouvrages sont situés dans la ZES et ils affectant une zone relativement petite (5,1 %) de la superficie totale du bassin versant du ruisseau Perch (720 ha). Le volume annuel total d'eau à traiter est d'environ 11 000 m^3. Cela représente environ 0,6 % du débit sortant total moyen du lac Perch (1 700 000 m^3/an) ou 0,5 % du débit sortant total moyen du ruisseau Perch (2 200 000 m^3/an). Le rejet d'effluents traités attribuables aux activités devrait être inférieur à 1 m^3/h. Le débit du ruisseau Perch est d'environ 252 m^3/h; le débit d'effluents correspond à environ 0,4 % du débit moyen du ruisseau Perch et à environ 11,5 % du débit du déversoir du marais Est. En outre, les milieux humides récepteurs devraient exercer un effet tampon sur les rejets, ce qui réduit davantage le débit entrant dans le ruisseau Perch.

Les effets résiduels sur la CV hydrologique sont associés à la phase d'exploitation et à la fermeture de l'IGDPS, phases qui provoqueront des modifications physiques des régimes de drainage dans le bassin du ruisseau Perch. En outre, la transformation de la couverture forestière actuelle en ce qui sera la couverture définitive du MCA entraînera une diminution de l'infiltration et une augmentation des volumes de ruissellement attribuable à l'empreinte de l'IGDPS. Les principaux travaux dans le cadre du projet d'IGDPS sont le MCA, l'UTEU et les installations de soutien. La conception des BGES et des systèmes connexes utilise des principes standards de gestion des eaux de surface en contrôlant l'érosion, en capturant les sédiments et en permettant l'infiltration de l'eau sans contact. Les empreintes actuelles des BGES reflètent le stockage global requis pour contrôler les débits de la phase de fermeture pour qu'ils correspondent aux niveaux de pré-aménagement et pour que les débits post-aménagement correspondent aux niveaux pré-aménagement pour des événements pluvio-hydrologiques sur le site ayant une occurrence de 2 ans à 100 ans. Lorsque l'eau de drainage traverse des routes, les ponceaux sont dimensionnés pour évacuer l'eau d'événements pluvio-hydrologiques à occurrence de 25 ans sans provoquer de débordements sur les routes. Le tableau 5.4.1-21 présente un résumé des effets résiduels.

La fermeture correspond à la pose d'une couverture définitive sur le MCA pour limiter l'accumulation d'eau et l'infiltration d'eau dans les déchets. Des modifications seront apportées aux fossés de drainage et aux canaux d'écoulement pour favoriser le drainage du site et pour limiter l'érosion ou l'abrasion de la couverture définitive. Au cours de la phase de fermeture, toute l'eau de surface du MCA sera acheminée par une série de canaux empierrés et de drains jusqu'au fossé de la rotonde du MCA qui se déverse dans les BGES n°2 et n°3 avant d'être rejetée dans les eaux réceptrices des milieux humides et, en fin de compte, dans le ruisseau Perch. Les résultats de la modélisation montrent que le système de gestion des eaux de surface est conçu de manière à ce que les débits pendant la phase de fermeture correspondent aux niveaux antérieurs à l'aménagement, empêchant ainsi l'augmentation des taux d'érosion dans les plans d'eau récepteurs en raison de l'augmentation des débits.

Les programmes de surveillance et de suivi de l'hydrologie reposent sur la surveillance opérationnelle (c.-à-d. vérifier que les BGES fonctionnent comme prévu) et la surveillance environnementale (c.-à-d. confirmer que la fonction écologique et la structure du système de milieux humides sont préservées).

Tableau 5.4.1-21 : Sommaire des effets résiduels négatifs prévus pour les composantes valorisées de l'hydrologie

Composante valorisée	Effets négatifs résiduels	Phase du projet lors de laquelle survient l'effet	Activités contributives du projet	Mesures d'atténuation proposées
Hydrologie	Les activités de construction de l'IGDPS entraîneront des modifications physiques des régimes de drainage du bassin hydrographique du lac Perch et peuvent causer des modifications en aval des débits, des niveaux d'eau, de la stabilité des canaux et des berges et des niveaux d'eau dans les milieux humides adjacents.	Construction	■ Préparation du site ■ Construction du MCA ■ Aménagement des structures de gestion des eaux de surface ■ Construction de l'UTEU et d'autres installations de soutien ■ Aménagement d'une route et d'un accès sur le site ■ Construction de la conduite d'évacuation et du diffuseur du lac Perch	■ L'empreinte du projet d'IGDPS a été conçue de manière à éviter les milieux humides et à limiter la perturbation de l'environnement naturel dans la mesure du possible. Par exemple, à mesure que le MCA sera construit de façon séquentielle, des cellules non exploitées pourront être préparées et utilisées comme zones de stockage de morts-terrains qui serviront pendant la construction ou pour les dépôts constituant la couverture quotidienne du MCA. Cette approche permet de réduire la superficie nécessaire pour le dépôt et l'entreposage de matériaux. ■ Une zone tampon de 30 m sera établie le long des terres humides situées à proximité de la ZES; si la zone tampon ne peut pas être maintenue, des mesures d'atténuation appropriées seront prises pour limiter les risques d'érosion. ■ Des techniques de contrôle de l'érosion et des sédiments (p. ex., clôtures anti-érosion, gestion du ruissellement) applicables à la région et déjà employées sur le site des LCR seront utilisées pendant la construction autour des zones perturbées, s'il y a lieu. ■ Pendant l'étape de la construction, les mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments employées pour atténuer les effets du transport solide seront notamment l'utilisation de nattes anti-érosion, selon les besoins, pour contrôler l'érosion des fortes pentes, ainsi que des barrages de correction dans les fossés et les rigoles. ■ Les eaux de surface de toutes les zones externes seront évacuées par des fossés, des rigoles et des ponceaux jusqu'aux bassins de gestion des eaux de surface pour satisfaire aux critères relatifs à la qualité de l'eau et à la quantité des eaux établis pour les milieux humides récepteurs et le ruisseau Perch. ■ Lorsqu'un drain traverse la chaussée, les ponceaux sont dimensionnés en fonction d'un événement à occurrence de 25 ans sans que cela n'entraîne de débordement sur la route. ■ Les bassins de gestion des eaux de surface sont conçus pour répondre aux préoccupations liées au contrôle de l'érosion et des sédiments pendant la construction en assurant un contrôle provisoire des sédiments et un contrôle des eaux, en qualité et en quantité, pendant l'exploitation, la fermeture et la post-fermeture. ■ Les activités annuelles de maintenance permettront de détecter tout problème d'érosion. ■ Des inspections et des examens d'entretien seront effectués après les événements pluvio-hydrologiques majeurs et après la fonte printanière pour confirmer qu'il n'y a pas de problèmes majeurs d'érosion.

Tableau 5.4.1-21 : Sommaire des effets résiduels négatifs prévus pour les composantes valorisées de l'hydrologie

Composante valorisée	Effets négatifs résiduels	Phase du projet lors de laquelle survient l'effet	Activités contributives du projet	Mesures d'atténuation proposées
Hydrologie	Le nivellement du site, la pose de la couverture définitive du MCA et le déclassement de l'infrastructure entraîneront des modifications physiques du bassin versant du ruisseau Perch et des régimes de drainage, et pourraient modifier les débits, les niveaux d'eau, la stabilité des chenaux et des berges en aval et les niveaux d'eau dans les milieux humides adjacents.	Phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture	■ Pose de la couverture définitive du MCA, déclassement et nivellement du site ■ Gestion permanente des structures de gestion des eaux de surface	■ La couverture définitive est conçue de manière à assurer un drainage dirigé depuis la ZES et à réduire l'érosion ou l'abrasion de la couverture définitive. ■ La couverture définitive sera mise en place de manière à assurer l'écoulement des eaux de surface afin d'atténuer l'infiltration dans le monticule et minimiser la création de lixiviat. ■ La conception finale du système de couverture comprend une série de canaux de drainage trapézoïdaux, peu profonds et revêtus d'enrochements, conçus pour acheminer l'eau à faible vitesse. ■ Le fossé de la rotonde acheminera le ruissellement autour du périmètre du MCA afin de minimiser l'accumulation d'eau dans le MCA fermé, l'érosion de la couverture définitive et des déchets sous-jacents, la déstabilisation de la structure du MCA et la détérioration des routes d'accès. ■ Le plan final de nivellement et de drainage du MCA comprend des fossés de collecte le long du sommet de la route de la berme du MCA pour recueillir le drainage des pentes latérales. ■ Les BGES permettent de contrôler l'érosion et les sédiments grâce au contrôle de la qualité et de la quantité de l'eau pendant les phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture. ■ Une surveillance environnementale sera effectuée au besoin pendant la période de contrôle institutionnel de l'IGDPS afin de confirmer que la couverture définitive fonctionne comme prévu.

MCA = monticule de confinement artificiel.

5.4.2 Qualité des eaux de surface

5.4.2.1 Portée de l'évaluation

La Section 5.4.2 traite de la qualité des eaux de surface et est conforme à la méthode d'évaluation environnementale générale et aux méthodes expliquées à la Section 5.1. L'évaluation comprend les étapes suivantes :

- **Étape 1 - Recenser les composantes valorisées (CV) et définir les limites spatiales, les limites temporelles, ainsi les scénarios d'évaluation** pour l'évaluation de la qualité des eaux de surface (voir la Section 5.4.2.2 Composantes valorisées et la Section 5.4.2.3 Limites de l'évaluation). Les CV et les indicateurs de mesure utilisés pour évaluer les modifications de la qualité des eaux de surface liées à l'IGDPS sont décrits, de même que les limites spatiales et temporelles dans lesquelles s'inscrivent l'évaluation et les scénarios d'évaluation retenus.
- **Étape 2 - Décrire les conditions présentes** (voir la Section 5.4.2.4 Description de l'environnement). Les conditions en vigueur dans les zones locale et régionale sont décrites, ainsi que les effets combinés des aménagements antérieurs et actuels (scénario de référence). L'environnement actuel représente les pressions environnementales actuelles et historiques qui ont façonné les tendances observées dans l'environnement (c.-à-d. la variation naturelle).
- **Étape 3 - Évaluer les interactions du projet et les mesures d'atténuation** (voir la Section 5.4.2.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation). Les éléments constitutifs et/ou les activités du projet susceptibles d'avoir des répercussions sur la qualité des eaux de surface sont déterminés, et les mesures d'atténuation prises pour limiter ou éviter les effets négatifs sont présentées. Une analyse des voies de contamination sert ensuite à approfondir l'évaluation des principales interactions entre le projet d'IGDPS et l'environnement au moyen de l'évaluation des diverses voies de contamination dans le but de déterminer si, après l'intégration de mesures d'atténuation, un risque d'effets résiduels subsiste. Lorsque les effets sont suffisamment atténués et ne nécessitent pas d'analyse supplémentaire (c.-à-d., qu'il s'agit de voies de contamination secondaires ou que les mesures d'atténuation permettent de supprimer complètement la voie de contamination), les raisons de conclure l'évaluation à ce stade sont expliquées. Les voies de contamination pouvant entraîner des effets résiduels sur la qualité des eaux de surface après l'intégration de mesures d'atténuation passent à l'étape 4 pour analyse approfondie**.**
- **Étape 4 - Présenter les méthodes et les résultats de l'analyse des effets résiduels** (voir la Section 5.4.2.6 Analyse des effets résiduels). La section qui traite de l'analyse des effets résiduels recense les méthodes utilisées pour prévoir et caractériser les effets résiduels des voies de contamination primaires sur la qualité des eaux de surface. Les résultats de l'analyse d'un groupe de CPP sélectionnés dans le cadre de l'évaluation sont également présentés, et notamment la caractérisation des effets progressifs du projet d'IGDPS, ainsi que les effets cumulatifs du projet combinés à ceux d'autres aménagements raisonnablement envisageables (s'il y a lieu). Les résultats de l'analyse pour chacun des CPP sélectionnés pour l'évaluation sont présentés dans le document d'appui technique sur la qualité des eaux de surface. Les modifications prévues de la qualité des eaux de surface sont transmises aux responsables d'autres domaines afin qu'ils les intègrent à leur évaluation, et elles constituent un résultat clé de cette section.

- **Étape 5 - Décrire le degré de certitude des prévisions et la gestion de l'incertitude** (voir la Section 5.4.2.7 Degré de certitude/incertitude des prévisions). Cette étape consiste à évaluer la documentation disponible et les modèles d'évaluation et à déterminer le degré de certitude des prévisions relatives aux effets résiduels. Elle décrit également le processus de gestion du degré d'incertitude lié à chaque CV pour éviter de sous-estimer les effets du projet d'IGDPS.
- **Étape 6 - Classer les effets résiduels prévus et en déterminer l'importance.**

  Cette étape n'était pas nécessaire puisque la CV de la qualité des eaux de surface est une composante intermédiaire qui ne comprend pas de paramètre d'évaluation pour en déterminer l'importance.
- **Étape 7 - Définir le degré de surveillance et de suivi** nécessaires pour confirmer les prévisions des effets et réduire l'incertitude (voir la Section 5.3.2.8 Surveillance et suivi).
- **Étape 8 - Présenter un sommaire global des conclusions et des résultats de l'évaluation** des effets résiduels sur la qualité des eaux de surface (voir la Section 5.4.2.9 Conclusions).

La Section 5.4.2 décrit également l'influence des commentaires émis dans le cadre des consultations sur la portée de l'évaluation de la qualité des eaux de surface. Les renseignements et les domaines d'intérêt mis en évidence par le public, les communautés d'intérêt, les organismes de réglementation et les peuples autochtones pendant les consultations, et qui ont influencé la portée de l'évaluation de la qualité des eaux de surface sont résumés au tableau 5.4.2-1. D'autres domaines généraux d'intérêt et d'autres questions concernant l'évaluation de la qualité des eaux de surface soulevées au cours de la consultation (le cas échéant) sont documentés dans *Indigenous Engagement Report – Near Surface Disposal Facility* (LNC, 2020) et *Stakeholder Engagement Report – Near Surface Disposal Facility*. (LNC, 2017a, b, 2019a).

Tableau 5.4.2-1 : Résumé des enjeux circonscrits durant les consultations, et ayant influencé la portée de l'évaluation de l'hydrologie

Domaines d'intérêt	Modalités d'intégration du domaine d'intérêt dans l'évaluation
La contamination éventuelle de la rivière des Outaouais par l'IGDPS.	Les limites spatiales de l'évaluation ont été sélectionnées pour prendre en compte les effets éventuels sur la rivière des Outaouais. La modélisation de la qualité des eaux de surface a permis de faire une estimation des concentrations de contaminants dans le bassin du ruisseau Perch, qui se jette directement dans la rivière des Outaouais. Le respect des objectifs de rejet d'effluents dans le ruisseau Perch et le lac Perch constitue une protection de la rivière des Outaouais. La zone d'étude régionale a été élargie pour inclure un tronçon de la rivière des Outaouais s'étendant sur 8 km en aval des LCR en réponse aux commentaires reçus des communautés et organisations autochtones et du public.

5.4.2.2 Composantes valorisées

Les composantes valorisées (CV) sont les caractéristiques environnementales susceptibles d'être compromises par un projet et qui sont considérées comme préoccupantes par le promoteur, les organismes gouvernementaux, les peuples autochtones, la communauté scientifique ou la population (l'Agence, 2018). La qualité des eaux de surface est considérée comme une composante importante de l'environnement sur laquelle le projet d'IGDPS peut avoir des répercussions, et les modifications de la qualité des eaux de surface peuvent à leur tour avoir des impacts sur d'autres CV sélectionnées pour l'évaluation. Par exemple, les modifications des caractéristiques des eaux de surface ont une influence considérable sur la santé aquatique, humaine et animale. Par conséquent, les modifications de ces caractéristiques provoquées par l'exploitation de l'IGDPS peuvent avoir une incidence sur les organismes aquatiques et l'utilisation de l'eau comme source d'eau potable pour les personnes ou les animaux (tableau 5.4.2-2). L'évaluation de la qualité des eaux de surface a analysé les

modifications possibles des concentrations dans le milieu hôte, pour des paramètres sélectionnés non radiologiques, causées par le projet. Les paramètres sélectionnés (ou contaminants potentiellement préoccupants [CPP]) ont été définis dans le cadre d'un processus d'examen préalable de la conception de l'usine de traitement des eaux usées et des caractéristiques des déchets de l'IGDPS, en mettant l'accent sur ceux qui sont connus pour être importants pour la vie humaine et aquatique. La section 5.4.2.6.1.4 fournit plus de détails. La section 5.7 (Radioactivité ambiante et santé de l'environnement) traite des modifications apportées aux paramètres radiologiques.

Il est admis que les modifications de la qualité des eaux de surface constituent des aspects importants de l'environnement naturel et humain. La qualité des eaux de surface est considérée comme une composante intermédiaire (c.-à-d. qu'elle n'a pas de paramètre d'évaluation). Les changements des CV intermédiaires doivent être compris pour faciliter l'évaluation des interactions du projet. L'évaluation de la qualité des eaux de surface vise donc à déterminer les changements progressifs et cumulatifs (s'il y a lieu) des indicateurs de mesure pertinents dans ce domaine (tableau 5.4.2- 3). Les changements sont caractérisés en fonction de leur ampleur, de leur durée et de leur portée géographique, mais ne sont pas classés en fonction des critères relatifs aux effets. L'évaluation de la qualité des eaux de surface ne prend pas non plus en compte l'importance de ces changements Par exemple, l'ampleur du changement d'un paramètre lié à la qualité des eaux de surface peut être définie comme un changement relatif par rapport aux conditions de base, toutefois, ce changement n'est pas classé comme faible, moyen ou élevé. L'évaluation de la qualité des eaux de surface ne comporte pas d'évaluation de l'importance de ces modifications, en revanche les résultats de l'évaluation de la qualité des eaux de surface (c.-à-d. les modifications prévues des indicateurs de mesure de la qualité de l'eau) sont transmis aux responsables d'autres domaines pour qu'ils les intègrent à leurs évaluations (tableau 5.4.2-3).

Tableau 5.4.2-2 : Composantes valorisées pour l'évaluation de la qualité des eaux de surface

Composante valorisée	Justification
Qualité des eaux de surface	■ La qualité des eaux de surface nécessaire à la santé aquatique et humaine est définie en fonction de la concentration ou de la valeur de différents constituants physiques et chimiques de l'eau, par exemple, la température, les particules en suspension, les principaux ions (par exemple, chlorure, potassium), les éléments nutritifs (par exemple, azote, phosphore), les métaux et les composés organiques à l'état de traces ainsi que les composés radiologiques qui existent sous forme dissoute ou soluble (par exemple, aluminium et fer) et les matières en suspension (matières organiques et inorganiques). ■ Les modifications de la qualité des eaux de surface peuvent avoir une incidence sur la durabilité et la biodiversité aquatiques et terrestres, ainsi que sur l'utilisation de l'eau à des fins récréatives ou comme source d'eau potable pour la population et la faune. ■ Les valeurs sociétales relatives aux modifications de la quantité d'eau sont des données importantes à prendre en considération pour comprendre les effets potentiels de l'IGDPS.

Tableau 5.4.2-3 : Indicateurs de mesure pour l'évaluation de la qualité des eaux de surface

Composante valorisée	Indicateurs de mesure	Autres domaines dont les évaluations prennent en compte la qualité des eaux de surface
Qualité des eaux de surface	Concentration des constituants radiologiques et non-radiologiques dans les eaux de surface qui sera comparée aux concentrations de référence et aux objectifs de rejet d'effluents.	■ Section 5.5 Environnement aquatique ■ Section 5.6 Environnement terrestre ■ Section 5.7 Radioactivité ambiante et santé de l'environnement ■ Section 5.8 Santé humaine

5.4.2.3 Limites de l'évaluation

5.4.2.3.1 Limites spatiales

Les limites spatiales retenues pour l'évaluation de la qualité des eaux de surface permettent de décrire les conditions actuelles avec suffisamment de détails pour qu'il soit possible de circonscrire, de comprendre et d'évaluer les interactions entre les CV du projet et les effets potentiels, et de comprendre et d'évaluer également le rôle du projet d'IGDPS dans l'accumulation des effets. Les limites spatiales de l'évaluation de la qualité des eaux de surface sont conformes à celles employées pour l'évaluation de l'hydrologie et de la biodiversité aquatique. Elles sont illustrées à la figure 5.4.1-1 et sont décrites comme suit :

- **Zone d'étude du site (ZES) :** La ZES est l'empreinte du projet d'IGDPS (c.-à-d., l'endroit où se dérouleraient les activités et seraient situés les installations, les bâtiments et les infrastructures proposés).
- **Zone d'étude locale (ZEL) :** La ZEL est sélectionnée en tenant compte de l'empreinte du projet et de l'étendue spatiale des effets directs possibles du projet sur les composantes valorisées. La ZEL, qui englobe la ZES, est limitée par le lac Perch, le ruisseau Perch et les milieux humides et marécages adjacents.
- **Zone d'étude régionale (ZER) :** La ZER est la zone dans laquelle il pourrait y avoir interaction entre les effets éventuels du projet d'IGDPS et ceux d'aménagements actuels ou raisonnablement envisageables. La ZER pour l'hydrologie est déterminée par l'étendue spatiale du bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch. Une partie de la rivière des Outaouais (soit sur environ 8 km en aval, jusqu'à la baie Harrington) est également incluse dans la ZER.

5.4.2.3.2 Limites temporelles

Les limites temporelles (c.-à-d., les phases du projet) circonscrivent la période d'évaluation des effets du projet d'IGDPS. Elles correspondent à la période de déroulement des activités du projet et tiennent compte de la durée des effets résiduels prévus. La durée d'un effet correspond à la période qui s'écoule entre le début et la fin d'une activité du projet ou d'un facteur de stress (relié aux phases du projet), à laquelle s'ajoute le délai nécessaire pour que l'effet se résorbe. Dans certains cas, un effet résiduel peut être irréversible, parce qu'il l'est dans les limites temporelles du projet d'IGDPS ou que sa durée prévue est telle qu'il est impossible de la déterminer avec certitude (p. ex., si l'effet résiduel se prolonge sur des milliers d'années). Les phases du projet d'IGDPS sont décrites ci-dessous :

- **La phase de construction :** La phase de la construction comprend la préparation du site et toutes les activités reliées à la construction de l'IGDPS. Les activités de cette phase sont, notamment, la mise en place des installations de soutien et d'appoint et la construction de l'infrastructure de l'IGDPS nécessaire à son exploitation, la mise en service inactive et l'essai des systèmes, ainsi que le transport des matériaux de construction. Les activités de construction devraient se dérouler de 2022 à 2024.
- **Phase d'exploitation :** La phase d'exploitation comprend toutes les activités associées à la mise en place des déchets, à la gestion de l'eau, à l'exploitation de l'usine de traitement des eaux usées, à la circulation des véhicules à destination ou en provenance de la ZES, ainsi que les activités de maintenance. Elle devrait durer une cinquantaine d'années (c.-à-d. de 2025 à 2070).
- **Phase de fermeture :** La phase de fermeture comprend les activités nécessaires au parachèvement de la pose de la couverture définitive et à la mise en œuvre des mesures de surveillance à long terme. Les activités de fermeture devraient débuter en 2070 et se prolonger jusqu'en 2100, après quoi le projet entrera dans sa phase de post-fermeture

- **Phase post-fermeture** : Cette phase comporte deux périodes distinctes : la période de contrôle institutionnel et la période postérieure à ce contrôle. Pendant la période de contrôle institutionnel, des mesures de contrôle actives et passives seront prises de 2100 à 2400 (300 ans). Au cours de la période de contrôle institutionnel, la surveillance environnementale se poursuivra pour attester la conformité aux prévisions de l'évaluation environnementale. La période postérieure au contrôle institutionnel débutera après 2400 et se poursuivra indéfiniment.

L'évaluation des effets potentiels sur le milieu hôte des eaux de surface est axée sur les phases de construction et d'exploitation. L'évaluation des effets potentiels durant les phases de fermeture et de post-fermeture est présentée à la section 5.7 (Radioactivité ambiante et santé de l'environnement) et à la section 5.8 (Santé humaine).

5.4.2.2.3.3 Scénario d'évaluation

Les scénarios d'évaluation pris en considération pour l'évaluation de la qualité des eaux de surface sont le scénario de référence et le scénario d'application :

- **Scénario de référence :** Ce scénario représente les conditions du moment et caractérise les effets combinés des aménagements antérieurs et actuels. Le scénario de référence traduit les effets de perturbations du moment comme la foresterie, le transport, l'agriculture, l'exploitation minière et le développement résidentiel et récréatif. Les effets actuels de l'exploitation et des installations des Laboratoires de Chalk River sont considérés comme faisant partie du scénario de référence.
- **Scénario d'application :** Ce scénario combine les prévisions des effets du scénario de référence et celles des effets que le projet d'IGDPS pourrait avoir. Il tient compte des effets potentiels du projet, de sa construction jusqu'aux phases de fermeture et de post-fermeture. L'évaluation des effets potentiels pendant les phases de fermeture et de post-fermeture est présentée à la section 5.7 (Radioactivité ambiante et santé environnementale).
- **Scénario des aménagements raisonnablement envisageables (ARE) :** Ce scénario conjugue les prévisions des effets cumulatifs du scénario d'application, qui comprennent ceux du scénario de référence, et ceux d'autres projets actuellement examinés ou officiellement entrés dans le processus de demande réglementaire, et donc considérés comme étant raisonnablement envisageables
- Les ARE attendus sur le site des LCR (c.-à-d. la ZER) et dont les effets peuvent interagir avec l'hydrologie sont notamment la création ou la mise à niveau d'installations de recherche et développement, la construction et l'exploitation du PRM, les nouvelles infrastructures de soutien, et les activités permanentes de déclassement et d'assainissement de l'environnement. Les nouvelles infrastructures de soutien et les installations de recherche et de développement seront généralement situées à l'intérieur des zones actuellement perturbées du site des LCR (c.-à-d. que les zones en grande partie non aménagées subiront une perturbation minimale) où les pratiques de contrôle de l'érosion et des sédiments et les systèmes de gestion des eaux de surface déjà en place seront mis en œuvre. Une perturbation d'environ 3,5 ha peut être nécessaire à l'élaboration du PRM en fonction du site choisi, mais aucun cours d'eau n'est identifié dans l'un ou l'autre des trois sites candidats (Global First Power, 2019). Par conséquent, l'empreinte du PRM représentera environ 10 % de l'empreinte de la ZES. Le document de description de projet pour le PRM indique que le plan d'eau le plus près du site A est le lac « No Name » situé dans le bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch, et le plan d'eau le plus proche des sites B et C est la rivière des Outaouais, dans le bassin versant direct de la rivière des Outaouais. Il est à noter qu'une petite quantité de déchets liquides radioactifs provenant des activités de décontamination pendant l'exploitation du PRM sera

surveillée et stockée dans un réservoir de stockage pour un traitement ultérieur (Global First Power, 2019). Un champ d'épuration peut être utilisé pour gérer les eaux usées sur le site du PRM, en fonction de l'emplacement choisi qui respecterait les normes requises et qui serait situé à environ 2 km du site du projet de l'IGDPS. Par conséquent, les effets potentiels des activités de revitalisation et de l'élaboration du PRM ne devraient pas chevaucher les effets potentiels du projet sur la qualité des eaux de surface.

- Le projet d'IGDPS permet l'assainissement des terres contaminées et des zones de gestion des déchets historiques et le déclassement des infrastructures obsolètes sur le site des LCR et dans d'autres installations des LNC, en appui aux missions futures des LNC. L'objectif final pour le site des LCR consiste à retourner les terres perturbées par l'exploitation du site à un état physiquement stable et sécuritaire qui soit conforme à l'utilisation des terres et au paysage actuels. Par conséquent, les activités de déclassement et d'assainissement de l'environnement devraient avoir une incidence positive sur l'hydrologie.

5.4.2.4 Description de l'environnement

Une surveillance régulière des eaux de surface est effectuée dans les lacs et les cours d'eau du site; les cours d'eau hors site et différents emplacements de la rivière des Outaouais en amont et en aval du site des LCR, afin de décrire la chimie radiologique et non-radiologique de l'eau dans la ZEL et la ZER (figure 5.4.1-1). La surveillance des paramètres radiologiques et non radiologiques est effectuée conformément au *Environmental Monitoring Program* (LNC, 2018a). Les méthodes de collecte de données sur le terrain et d'échantillons d'eau sur place sont conformes aux méthodes approuvées dans le *Protocol for the Sampling and Analysis of Industrial/Municipal Wastewater* (MEACC, 2016), avec quelques modifications mineures. Dans le cadre de la conception du programme de surveillance de la qualité des eaux de surface, les LNC ont fourni dans le *Environmental Risk Assessment of Chalk River Laboratories* (CNL, 2019b) une caractérisation des composés métalliques, organiques et des radionucléides naturellement présents dans les conditions de base des eaux de surface et des sédiments.

Les données régionales et locales sur la qualité des eaux de surface décrites dans *Chalk River Laboratories: A Description of the Environmental Baseline for Environmental Assessments* (EACL, 2008) et dans *Surveillance de l'environnement des Laboratoires de Chalk River en 2018* (LNC, 2019c) sont incluses dans les sections suivantes. Le scénario de référence pour le lac Perch et le ruisseau Perch est également résumé. Cette description porte sur les paramètres non-radiologiques, avec un bref résumé des paramètres radiologiques; la section 5.7.4.5 présente une description plus complète des points de surveillance des paramètres radiologiques et des conditions présentes du scénario de référence pour les paramètres radiologiques.

5.4.2.4.1 Bassin versant de la rivière des Outaouais

Le terrain des LCR et les terres avoisinantes sont situés entièrement dans le bassin hydrographique de la rivière des Outaouais. Les rivières Chalk et Petawawa sont les deux principaux affluents à proximité du site des LCR. Le ruisseau Perch draine environ 18 % du site des LCR et se jette ensuite dans la rivière des Outaouais (LNC, 2019c). Ce bassin versant comprend le bassin de drainage de la zone bâtie des LCR, où se trouvent la plupart des installations nucléaires et industrielles en exploitation. Le bassin de drainage de la zone bâtie des LCR comprend également plusieurs sites d'enfouissement, y compris le site d'enfouissement non-radiologique actuellement en exploitation, ainsi que deux panaches de contaminants des eaux souterraines provenant des installations des réacteurs NRX et NRU qui se déversent lentement dans la rivière des Outaouais à travers certains secteurs du lit fluvial. Les rejets d'eaux usées qui peuvent déverser des contaminants dans la rivière des Outaouais sont surveillés régulièrement, selon les besoins, ce qui permet de mesurer et de contrôler les rejets dans l'environnement (LNC, 2019c).

L’échantillonnage des concentrations de paramètres non radiologiques dans la rivière des Outaouais est effectué en un point adjacent au site des LCR (c.-à-d. à la prise d’eau des LCR) et à plusieurs endroits en amont et en aval du site des LCR, dans le cadre du Réseau provincial de contrôle de la qualité de l’eau (RPCQE). En raison de l’absence de stations du Réseau près de la confluence du ruisseau Perch, les données du RPCQE ne sont pas utilisables pour déterminer la qualité actuelle des eaux de surface pour la ZER. Les stations du RPCQE qui ont finalement été retirées des études ultérieures étaient notamment celles de Petawawa (16 km en aval du site des LCR) et de la rivière Mattawa, située à environ 108 km au nord-est du lac Perch, juste avant sa confluence avec la rivière des Outaouais.

Les sites d’échantillonnage pour les paramètres radiologiques des eaux de surface sont notamment Rolphton (28 km en amont), Deep River (9 km en amont), la prise d’eau des LCR, Pointe au Baptême (limite aval des LCR), Highview (8 km en aval), Harrington Bay (9 km en aval), Fort William (14 km en aval), Petawawa (18 km en aval) et Pembroke (28 km en aval). Seules les concentrations radiologiques surveillées à la prise d’eau des LCR ont été utilisées pour établir les concentrations radiologiques de référence de la rivière des Outaouais pour la modélisation de la qualité des eaux de surface. Aucun échantillonnage des paramètres radiologiques n’est effectué à la confluence du ruisseau Perch et de la rivière des Outaouais. Le tableau 5.7.4-9 présente un résumé des données pour les paramètres radiologiques mesurés à ces stations.

Le tableau 5.4.2-4 présente un résumé des résultats de la surveillance de la qualité des eaux de surface de la rivière des Outaouais pour les paramètres non radiologiques à la prise d’eau des LCR et compare les données recueillies en 2018 aux données annuelles moyennes sur la qualité des eaux de surface pour les cinq années précédentes, lorsque ces données étaient disponibles (c.-à-d. 2011 à 2015 ou 2014 à 2018). Certaines des concentrations moyennes annuelles fournies pour plusieurs paramètres sont supérieures aux recommandations pour la qualité des eaux de surface (p. ex., CCME [1999]); ces paramètres élevés concernent l’aluminium, le cuivre, le plomb, le zinc et le fer. Ces données constituent la base de référence existante sur l’état de la rivière des Outaouais utilisée dans l’évaluation de la qualité des eaux de surface.

Tableau 5.4.2-4 : Résumé des résultats de la surveillance de la qualité des eaux de surface de la rivière des Outaouais de 2010 à 2018 à la prise d'eau des LCR

Paramètre	Unité	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Précédente moyenne sur 5 ans(a)
pH	pH	7,10	6,91	7,06	6,97	6,79	6,84	6,69	6,66	6,94	6,78[b]
Nitrates	mg/L	0,17	0,16	0,16	0,18	0,17	<0,18	—	—	—	0,18[c]
Carbone organique dissous	mg/L	6,87	7,23	7,32	7,38	7,18	7,71	—	—	—	7,36[c]
Carbone organique total	mg/L	7,16	7,49	7,56	7,59	7,47	7,91	—	—	—	7,60[c]
Phosphore	mg/L	0,10	0,10	0,10	0,06	<SRI	<0,01	—	—	—	0,054[c]
Conductivité	µS/cm	65	61,1	57,7	62,4	57,7	54,2	56,07	57,08	56,43	56,3[b]
Total des solides en suspension	mg/L	3,0	3,0	3,0	2,65	1,25	<3,1	6	V <3	V <3	3,3[b]
Aluminium	µg/L	242	274	274	467	405	998	370	585	795	631[b]
Bore	µg/L	3,0	7,0	3,8	4,3	6,1	<47	6	V <42	V<83	37[b]
Cadmium	µg/L	0,05	0,04	0,05	0,02	0,02	<0,04	0,04	<T 0,03	<AMD	0,026[b]
Chrome	µg/L	0,7	0,50	0,78	1,32	1,53	<0,83	0,5	<AMD	V<1,5	0,87[b]
Cuivre	µg/L	5,47	210	4,6	4,1	5,9	<7,5	8	<AMD	V<2	4,7[b]
Plomb	µg/L	0,25	4,75	2,25	1,00	9,7	<6,75	8	V<5	<AMD	5,89[b]
Lithium	µg/L	0,18	0,78	0,53	0,75	0,68	<0,5	0	<AMD	<AMD	0,24[b]
Nickel	µg/L	0,3	1,25	1,45	1,25	4,72	<9,5	15,8	25,5	V<17,0	14,5[b]
Strontium	µg/L	26,8	27,3	27,3	27,9	22,5	32	26	28	33	28[b]
Vanadium	µg/L	0,63	0,43	0,35	0,73	0,59	<1,13	0,8	V<0,5	V<0,7	0,74[b]
Zinc	µg/L	1,43	34,1	2,4	8,0	12,2	<3,33	8	<T 8	<T <8	7,9[b]
Fer	µg/L	314	324	284	368	388	655	632	479	350	501[b]
Uranium	µg/L	0,09	0,08	0,07	0,09	0,06	<0,11	0,1	<T 0,1	<T <0,1	0,094[b]
Mercure	µg/L	0,01	0,01	0,01	<AMD	0,01	<0,01	0	<AMD	<AMD	0,004[b]
Phénols	µg/L	1,9	2,55	1,67	0,90	1,15	<2,2	—	—	—	1,7[c]
Extractibles de solvant	mg/L	1,35	1,48	1,68	0,98	1,60	<2,25	—	—	—	1,6[c]
Température moyenne de l'affluent	°C	9,02	7,15	6,46	7,71	8,13	8,95	9,0	8,1	6,1	7,7[b]

Source : les LNC (2018a)

Nota : Surligné = concentration sommaire supérieure à la valeur de la recommandation pour la qualité des eaux de surface (p. ex., CCME [1999]).

(a) Les moyennes ont été déterminées en fixant l'AMD à zéro.

(b) Les moyennes ont été calculées en utilisant les données de 2014 à 2018.

(c) Les moyennes sur 5 ans ont été calculées à partir des données de 2011 à 2015 pour les paramètres qui n'ont pas été échantillonnés en 2016, 2017 et 2018.

µS/cm = microsiemens par centimètre; µg/L = microgrammes par litre; AMD = augmentation minimale à déclarer; T = quantité à l'état de trace; V = données qui ont été moyennées et qui comprennent une ou plusieurs mesures, mais pas toutes, qui étaient une quantité à l'état de trace, ou inférieure aux limites de détection, inférieure aux niveaux critiques, ou était une augmentation minimale à déclarer;
< = inférieur à.

5.4.2.4.2 Bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch

La ZES est située dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch, qui s'écoule dans la rivière des Outaouais (figure 5.4.1-2). Le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch représente la ZEL pour ce projet parce que la plus grande partie du drainage de la ZES sera dirigée vers le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch. De plus, ce bassin hydrographique contient un grand nombre des zones de gestion des déchets en exploitation du site, en particulier les zones de gestion des déchets les plus anciennes dans l'évolution des pratiques de stockage des déchets aux LCR, notamment les zones de dispersion des déchets liquides. En raison de son histoire, ce bassin est la zone la plus touchée du site des LCR.

Les caractéristiques physiques du lac Perch comprennent une zone humide d'environ 45 ha, une zone de drainage de 730 ha et une profondeur moyenne de 2 m (Robertson et Barry, 1985). Un récent relevé bathymétrique effectué en 2018 a permis de déterminer une profondeur maximale de 4 m et de confirmer que la majeure partie du lac est peu profonde, soit moins de 3 m (LNC, 2018b). D'après le relevé bathymétrique de 2018, le contour du lac demeure semblable à celui de l'étude de 1985 et, par conséquent, on peut supposer que l'hydrologie du lac Perch est demeurée relativement constante au cours des 30 dernières années. (c.-à-d. qu'il n'y a eu aucun changement important du débit annuel et du volume d'eau).

Le lac Perch est pour l'essentiel constitué d'une zone d'eau libre, sauf pour la zone littorale le long des rives, dont une zone comportant de la végétation flottante, émergente et submergée qui couvre environ 30 % de la superficie du lac (Yankovich et al., 2000). La bordure extérieure de cette zone est appelée marais du lac Perch. En raison de la connectivité physique entre le marais et le lac, on peut considérer que ce marais ouvert fait partie du lac. Au nord, on trouve des grands milieux humides, plus précisément le marais du lac Perch, le marais Sud, le marais Est et le marais Ouest. Le lac est circonscrit par des affleurements sableux le long des rivages nord et sud et le socle rocheux le long du rivage ouest. La rive nord du lac Perch a été modifiée dans les années 1960 avec la construction de la voie de contournement du lac Perch. Dans le cadre de cette activité de construction, on a utilisé un remblai de sable pour créer une berme de 1 à 2 m le long de cette rive. Il n'y a pas d'autres modifications documentées au lac Perch et, par conséquent, on prévoit que les caractéristiques physiques du lac n'ont pas été sensiblement modifiées (LNC, 2018b).

Le lac Perch est caractérisé par des niveaux élevés d'éléments nutritifs (Yankovich et al., 2000) et est considéré comme un lac de type dystrophe-eutrophe parce qu'il montre des signes évidents d'enrichissement en matière nutritives et s'approche de la maturité en termes d'évolution des lacs. L'eau du lac Perch est très colorée avec un pH acide (variant de 5,5 à 6,8) et une faible teneur totale de solides en suspension. La couleur de l'eau est attribuable aux acides humiques et aux acides fulviques. En moyenne, le lac est gelé de la fin novembre à avril. Après la fonte des neiges, l'eau se réchauffe rapidement et les températures pendant l'été peuvent dépasser 30°C; la température la plus élevée jamais enregistrée est de 34°C. Pendant l'été, les zones les plus profondes du lac sont stratifiées et la température en surface est d'environ 5°C plus élevée que celle des eaux profondes. Les eaux de fond du lac souvent sont appauvries en oxygène en été et en hiver, mais sans atteindre des conditions pleinement anaérobiques, ainsi on n'a jamais observé une forte mortalité des poissons.

Le ruisseau Perch est la principale étendue d'eau de surface qui draine le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch directement vers la rivière des Outaouais. Le cours supérieur du ruisseau Perch est caractérisé par une faible pente, la végétation émergente y est abondante et on observe une couche épaisse de détritus organiques. Après le déversoir du ruisseau Perch, le couvert végétal rivulaire et la pente augmentent considérablement. Une série de petites cascades et de rapides sont suivies d'eaux lentes dans la partie inférieure du ruisseau. Le substrat dans le cours moyen est composé principalement de roches, de gravier et de sable grossier et le substrat dans le cours inférieur est composé principalement de fines (par exemple, du limon).

Les points d'échantillonnage des eaux de surface sont surveillés régulièrement par les LCR dans tout le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch (figure 5.4.1-3). Les données de surveillance pour ces stations d'échantillonnage comprennent une série de paramètres non radiologiques et radiologiques sélectionnés (tableau 5.4.2-5). À l'intérieur de la ZEL, les point de surveillance des eaux de surface les plus proches de la ZES sont le déversoir du marais Est (DME), l'affluent n°2 du lac Perch (LP2) et le déversoir du ruisseau Perch (DRP) (figure 5.4.1-3). Le DME est situé à l'ouest du site de l'IGDPS. Cette station de surveillance se trouve en aval de la zone de dispersion des déchets liquides, de la fosse des eaux usées de lessivage, du puits de cuve du réacteur 2 et de la fosse à produits chimiques des LCR. La station de surveillance LP2 est située plus en aval et reçoit les eaux du ruisseau du marais Sud, du ruisseau du marais Est et du cours d'eau principal. La station de surveillance DRP représente un emplacement en aval du lac Perch et est la dernière station de surveillance dans le ruisseau Perch avant sa confluence avec la rivière des Outaouais. La station de l'affluent n°4 du lac Perch (LP4) est caractérisée comme un point d'échantillonnage de référence pour le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch. Elle est située sur l'affluent n°4, le long du périmètre sud du lac Perch, qui draine un sous-bassin hydrographique qui n'est pas touché par les activités des LNC. Le lac Perch n'est pas surveillé de façon régulière; toutefois, aux fins de l'EIE, une surveillance aquatique, y compris l'échantillonnage de données non radiologiques et radiologiques, sur le terrain et en laboratoire, sur la qualité de l'eau, a été effectuée au printemps 2018.

Afin d'évaluer les effets des contaminants non radiologiques et radiologiques et des facteurs de stress physique sur la qualité des eaux de surface, les résultats de la surveillance ont été comparés à des valeurs repères des risques (VRR) pour les paramètres non radiologiques adoptés par le site des LCR et énumérés au tableau 5.4.2-5 et les concentrations sans effet observables (CSEO) pour les paramètres radiologiques énumérés au tableau 5.4.2-6. Les tableaux comprennent les concentrations de référence existantes dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch.

Les valeurs repères des risques pour les constituants non radiologiques sont fondés sur la dose minimale avec effet observé (DMEO), avec une exposition aiguë pour laquelle des effets au niveau des populations peuvent se produire. Elles sont fondées sur :

- Les lignes directrices fédérales et provinciales sur l'exposition aiguë; et
- Les concentrations minimales avec effet observable tirées de la littérature.

L'excès d'une valeur repère n'indique pas nécessairement que des effets écologiques surviendront, mais indique que ces effets sont possibles (LNC, 2019b).

La CSEO pour les composants radiologiques représente la concentration en deçà de laquelle aucun effet nocif n'est prévu au niveau de la population. Les CSEO sont dérivées des valeurs de référence de radiations établies pour la protection du biote (c.-à-d. 100 microgray par heure [µGy/h] pour le biote terrestre et 400 µGy/h pour le biote aquatique). Le dépassement d'une CSEO n'indique pas un effet, mais plutôt la possibilité d'effets.

Certains paramètres non radiologiques dans le bassin versant du lac Perch et du ruisseau Perch ont été identifiés comme ayant des concentrations environnementales existantes élevées comparativement aux critères de comparaison des recommandations fédérales et provinciales pour la qualité des eaux de surface relatives aux expositions chroniques. Ces paramètres non radiologiques font l'objet d'une surveillance étroite dans les eaux de surface du site des LCR (c.-à-d. de 2010 à 2017). En 2018, les paramètres ayant des concentrations élevées étaient notamment le pH, le cuivre, l'aluminium, le baryum, le fer, le plomb, le manganèse, le phosphore et l'argent (LNC, 2018b). Les concentrations de baryum, de fer, de plomb, de phosphore et d'argent étaient constamment élevées dans le bassin versant du lac Perch et du ruisseau Perch. Dans la plupart des cas, à l'exception du fer, ces métaux étaient présents à des concentrations semblables à celles observées aux points de surveillance de référence (c.-à-d. non touchés) dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch (LNC, 2019b), ce qui indique que ces paramètres sont naturellement élevés dans le bassin (ou en dehors de la plage des valeurs recommandées, comme pour le pH). Les concentrations d'aluminium, de cuivre et de manganèse sont élevées dans un petit nombre de points d'échantillonnage (LNC, 2018b).

D'autres paramètres, comme le chrome, le plomb et le nickel, ont été mesurés en 2018 à des concentrations nettement supérieures à celles des années précédentes dans toutes les stations de surveillance. Singulièrement, les concentrations de cuivre mesurées à PL1 et au DRP en 2018 sont nettement supérieures à celles des années précédentes. Tous les autres paramètres non radiologiques étaient présents à des niveaux comparables à ceux observés au cours des années précédentes et aux sites de référence (p. ex., affluent n°4 du lac Perch).

Les concentrations de paramètres non radiologiques ne dépassent pas les valeurs repères des risques, à l'exception du plomb, dont la concentration de 8 µg/L dépasse légèrement le seuil de risque de 7 µg/L (tableau 5.4.2-5). Comme il a été mentionné ci-dessus, les concentrations de plomb sont semblables à celles observées à des endroits du bassin du lac Perch qui ne sont pas touchés par les activités des LCR.

Les concentrations de référence des paramètres radiologiques pour les stations d'échantillonnage dans le bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch montrent des dépassements localisés au-dessus des CSEO pour les niveaux bêta globaux (strontium-90). Le dépassement d'une CSEO n'indique pas nécessairement qu'il y aurait des effets écologiques, mais plutôt qu'il pourrait y en avoir (LNC, 2019b). Une analyse plus détaillée de la radioactivité de référence dans les eaux de surface du bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch est présentée à la section 5.7.4.5.

Tableau 5.4.2-5 : Résumé des bases de référence existantes pour la qualité des eaux de surface dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch et des valeurs repères des risques pour les paramètres non radiologiques

Paramètres de surveillance	Unités	Plage de concentration de référence existante[a]	Valeur repère des risques[b]	Références des valeurs repères des risques
Paramètres non radiologiques				
Aluminium	µg/L	<LDM- 545	100	AESRD (2014)
Ammoniaque	mg/L	Pas de données	Pas de données	-
Antimoine	µg/L	0,027 – 0,050	180	Suter et Tsao (1996)
Baryum	µg/L	17 – 18	110	Suter et Tsao (1996)
Bore	µg/L	6,5 – 13,1	29 000	CCME (1999)
Cadmium	µg/L	0,013 – 0,058	1	CCME (1999)
Calcium	mg/L	7,0 – 7,6	Pas de données	-
Chlorure	mg/L	0,25 – 273	640	CCME (1999)

Tableau 5.4.2-5 : Résumé des bases de référence existantes pour la qualité des eaux de surface dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch et des valeurs repères des risques pour les paramètres non radiologiques

Paramètres de surveillance	Unités	Plage de concentration de référence existante[a]	Valeur repère des risques[b]	Références des valeurs repères des risques
Chrome	µg/L	0,768 – 1,38	1 700	Suter et Tsao (1996)
Cobalt	µg/L	0,24 – 0,45	1 500	Suter et Tsao (1996)
Cuivre	µg/L	< LDM- 51	Narratif[c]	AESRD (2014)
Fluorure	mg/L	Pas de données	3	SCHER (2011)
Dureté	mg/L	4 – 337	Pas de données	-
Fer	mg/L	1,65 – 2,87	3.4	SAVEX (2013)
Plomb	µg/L	< LDM- 8	7	AESRD (2014)
Magnésium	mg/L	1,829 – 2,530	Pas de données	-
Manganèse	µg/L	52 – 130	2 300	Suter et Tsao (1996)
Mercure	µg/L	< LDM- 0,027	2.4	Suter et Tsao (1996)
Molybdène	µg/L	0,3	16 000	Suter et Tsao (1996)
Nickel	µg/L	< LDM- 4	1 400	Suter et Tsao (1996)
Nitrate	mg/L	< LDM- 0,12	550	CCME (1999)
Nitrite	mg/L	Pas de données	Narratif[d]	DECA (2014)
Phosphore	mg/L	< LDM- 0,2	Pas de données	-
Potassium	mg/L	0,647 – 1,038	Pas de données	-
Sélénium	µg/L	< LDM- 3	20	Suter et Tsao (1996)
Argent	µg/L	1	4,1	Suter et Tsao (1996)
Sodium	mg/L	2,1 – 24,6	Pas de données	-
Strontium	µg/L	16 – 110	15 000	Suter et Tsao (1996)
Sulfate	mg/L	0,85 – 3,80	Pas de données	-
Thallium	µg/L	0,02	110	Suter et Tsao (1996)
Étain	µg/L	0,002	2 700	Suter et Tsao (1996)
Uranium	µg/L	< LDM- 0,11	33	CCME (1999)
Vanadium	µg/L	< LDM- 4	280	Suter et Tsao (1996)
Zinc	µg/L	< LDM- 25	120	Suter et Tsao (1996)

(a) Gammes de données de référence existantes sur la qualité des eaux de surface pour tous les points d'évaluation entre 2010 et 2018 (LNC, 2015b, LNC, 2019b).

(b) Les valeurs repères des risques s'appliquent aux paramètres non radiologiques sélectionnés pour l'ensemble du site des LCR.

(c) D'autres facteurs doivent être pris en compte dans l'évaluation des risques (p. ex., la dureté de l'eau).

(d) La valeur repère des risques varie selon la concentration de chlorure (AESRD, 2014). Pour les concentrations de chlorure supérieures à 10 mg/L, la concentration de référence pour le risque lié au nitrite = 0,6 mg N/L.

LDM = limite de détection de la méthode; µg/L = microgrammes par litre; mg/L = milligrammes par litre.

Tableau 5.4.2-6 : Résumé des bases de référence existantes pour la qualité des eaux de surface dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch et concentrations sans effets observables pour les paramètres radiologiques

Paramètres de surveillance	Unités	Plage de concentration de référence existante[a]	Concentration sans effets observables[b]	Références des concentrations sans effets observables
Paramètres radiologiques				
Carbone-14	Bq/L	<LDM	164	LNC (2019b)
Césium 137	Bq/L	<LDM - 0,5	72,7	LNC (2019b)
Cobalt-60	Bq/L	<LDM - 0,54	135	LNC (2019b)
Alpha total comme américium-241	Bq/L	0,0037 - 0,3[d]	0,385[c,e]	ERICA (2019)
Bêta total comme strontium-90	Bq/L	0.001 – 923	183[f]	LNC (2019b)
Tritium	Bq/L	15 - 7 443	17 400 000	LNC (2019b)

(a) Gammes de données de référence existantes sur la qualité des eaux de surface pour tous les points d'évaluation entre 2010 et 2018 (LNC, 2015b, LNC, 2019b).

(b) Les concentrations sans effets observables s'appliquent aux paramètres radiologiques choisis pour l'ensemble du site des LCR

(c) Concentration sans effets observables pour l'américium 241. L'américium 241 est présent en faibles concentrations dans les eaux souterraines du cours inférieur du ruisseau Perch et du bassin versant du lac Perch en aval des zones historiques de gestion des déchets.

(d) Les valeurs aberrantes pour la valeur alpha total ont été retirées de l'ensemble de données.

(e) La concentration correspond à la concentration du milieu naturel de l'outil Erica multipliée par un facteur de 40.

(f) Le strontium 90 est le principal contributeur des niveaux bêta total dans le bassin versant du lac Perch et du ruisseau Perch. La concentration sans effets observables pour le strontium 90 (183 Bq/L).

LDM = limite de détection de la méthode; Bq/L = becquerels par litre.

5.4.2.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation

5.4.2.5.1 Méthodes

Cette section décrit le processus utilisé pour déterminer et évaluer les interactions entre les composantes et les activités de l'IGDPS et la qualité des eaux de surface. Les voies de contamination susceptibles d'avoir des effets sur les eaux de surface et les mesures d'atténuation mises au point pour éliminer ou réduire ces effets sont présentées dans cette section. Une analyse des voies de contamination sert ensuite à approfondir l'évaluation des principales interactions entre le projet d'IGDPS et l'environnement au moyen de l'évaluation des diverses voies de contamination dans le but de déterminer si, après l'intégration de mesures d'atténuation, un risque d'effets résiduels subsiste. Lorsque les effets sont suffisamment atténués ils ne sont pas soumis à des analyses supplémentaires (c.-à-d., qu'il s'agit de voies de contamination secondaires ou que les mesures d'atténuation permettent de supprimer complètement la voie de contamination). Les voies de contamination principales pouvant entraîner des effets résiduels après la mise en place de mesures d'atténuation sont décrites plus en détail dans les sous-sections subséquentes de l'évaluation. Par conséquent, la section « Interactions du projet et mesures d'atténuation » aide à orienter les éléments restants de l'évaluation sur les interactions (voies de contaminations) qui sont susceptibles de causer des effets résiduels négatifs.

La première partie de l'analyse visait à déterminer les voies de contaminations potentielles pour toutes les phases de l'IGDPS. L'étape suivante de l'analyse visait à élaborer des mesures d'aménagement de l'environnement et des mesures d'atténuation qui pouvaient être intégrées au projet d'IGDPS pour éliminer ou réduire les effets négatifs sur la qualité des eaux de surface. Les mesures d'aménagement de l'environnement

incluaient des éléments de conception, des pratiques environnementales exemplaires, ainsi que des politiques et des procédures de gestion. Les mesures d'aménagement de l'environnement et les mesures d'atténuation ont été élaborées à la faveur d'un processus itératif auquel ont collaboré les équipes d'ingénierie et les équipes environnementales du projet, et participé d'autres parties intéressées sous la forme de contributions spécifiques découlant de la consultation visant l'IGDPS ou à l'échelle régionale avec d'autres parties intéressées. Les mesures d'aménagement de l'environnement et les mesures d'atténuation ont été choisies compte tenu de leur efficacité sur les plans de l'exécution et de leur pertinence dans le contexte des voies de contamination identifiées.

Les voies de contamination potentielles ont été réparties en fonction des catégories suivantes au vu des connaissances scientifiques, de la logique, de l'expérience d'aménagements similaires, et de l'efficacité des mesures découlant du plan de protection de l'environnement et des mesures d'atténuation :

- **Absence de voie de contamination :** La voie de contamination est éliminée par les mesures d'aménagement de l'environnement ou d'atténuation; le projet d'IGDPS ne devrait amener aucun changement environnemental mesurable par rapport aux conditions présentes et, par conséquent, ne devrait avoir aucun effet résiduel sur la qualité des eaux de surface.
- **Voie de contamination secondaire :** La voie de contamination pourrait causer un changement environnemental mineur mesurable, mais produirait un effet résiduel négligeable sur la qualité des eaux de surface par rapport aux conditions présentes et/ou aux valeurs de référence, sans toutefois contribuer cumulativement aux autres effets du projet d'IGDPS ni à ceux d'autres aménagements passés, présents ou raisonnablement envisageables.
- **Voie de contamination primaire :** Il est probable que la voie de contamination mène à un changement environnemental par rapport au scénario de référence et/ou aux valeurs des lignes directrices qui contribueraient à des effets résiduels sur la qualité des eaux de surface.

Les mesures d'aménagement de l'environnement et les mesures d'atténuation qui ont été ou pouvaient être intégrées au projet d'IGDPS pour en éliminer ou réduire les effets négatifs ont été prises en compte. Les voies de contamination ayant été complètement supprimées par la mise en œuvre de mesures d'aménagement de l'environnement et d'atténuation n'ont pas été évaluées plus en détail. Les voies de contaminations secondaires et ayant un effet résiduel négligeable sur la qualité des eaux de surface par suite d'une simple évaluation qualitative ou semi-quantitative n'ont pas été analysées davantage. Les voies de contaminations primaires ont été retenues pour une analyse quantitative et qualitative plus détaillée des effets pour caractériser les effets résiduels du projet d'IGDPS.

5.4.2.5.2 Résultats

Les voies de contaminations par lesquelles l'IGDPS est susceptible, durant toutes ses phases, d'interagir avec les indicateurs de mesure de la qualité des eaux de surface et les modifier, sont présentées au tableau 5.4.2-7.

Tableau 5.4.2-7 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées de la qualité des eaux de surface - Construction, exploitation, fermeture et post-fermeture

Activité du projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation de la voie de contamination
Activités du projet pendant la phase de construction ■ Préparation du site ■ Construction du MCA ■ Dynamitage (selon les besoins) ■ Aménagement des structures de gestion des eaux de surface ■ Construction de l'usine de traitement des eaux usées et d'autres installations de soutien ■ Aménagement des routes et de l'accès au site	Les modifications de l'hydrologie locale découlant des perturbations de surface peuvent entraîner des modifications en aval des niveaux d'eau, des débits, de la stabilité des chenaux et des berges, et des apports sédimentaires, ce qui a une incidence sur la qualité des eaux de surface	■ L'empreinte de l'IGDPS a été conçue pour éviter les milieux humides et limiter la perturbation de l'environnement naturel dans la mesure du possible. Par exemple, puisque le MCA est développé de manière séquentielle, les cellules inachevées peuvent être préparées et utilisées comme aires d'entreposage pour entreposer les morts-terrains qui doivent être utilisés pendant les travaux de construction ou comme réserve de matériaux pour le recouvrement quotidien/temporaire. Cette approche permet de réduire la superficie nécessaire pour le dépôt et l'entreposage de matériaux	Absence de voie de contamination
	Les modifications apportées à l'hydrologie dans le bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch liées au prélèvement d'eau dans la rivière des Outaouais pour les activités de construction peuvent entraîner des modifications de la qualité des eaux de surface	■ Une zone tampon de 30 m sera établie le long des terres humides désignées près de la ZES; lorsque la zone tampon ne peut pas être maintenue, des mesures d'atténuation appropriées seront établies pour contrer tout risque d'érosion. ■ Les pratiques de contrôle de l'érosion et des sédiments (par exemple, des clôtures anti-érosion, la gestion des eaux de ruissellement) applicables à la région et déjà en place sur le site des LNC seront utilisées pendant les travaux de construction près des zones perturbées, selon les besoins ■ Au cours de la phase de construction, les mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments comprendront l'utilisation de couvertures de contrôle de l'érosion pour contrôler l'érosion sur les pentes abruptes, et l'utilisation de barrages de correction dans les fossés et les marécages. ■ Les eaux de surface de toutes les zones externes seront évacuées par des fossés, des rigoles et des ponceaux jusqu'aux bassins de gestion des eaux de surface pour satisfaire aux critères de qualité des eaux de surface et de quantité des eaux établies pour les milieux humides récepteurs et en fin de compte pour le ruisseau Perch ■ Lorsque le drainage traverse des routes, les ponceaux ont une dimension suffisante pour évacuer le volume maximal d'eau pour une tempête à occurrence de 25 ans sans inonder les routes ■ Les bassins de gestion des eaux de surface sont conçus pour régler les problèmes liés au contrôle de l'érosion et des sédiments pendant la construction en assurant le contrôle provisoire des sédiments et le contrôle de la qualité et de la quantité des eaux pendant l'exploitation, la fermeture et la post-fermeture. ■ Les inspections annuelles et les activités d'entretien permettront de cerner et de régler les problèmes d'érosion. ■ Des inspections seront entreprises et des activités d'entretien seront réalisées, au besoin, après les fortes tempêtes et après la fonte printanière pour confirmer qu'il n'y a pas de problèmes majeurs d'érosion	Absence de voie de contamination
	Pendant les travaux de construction du MCA, les eaux de surface sur le site du projet peuvent transporter des résidus de dynamitage et des métaux directement dans les plans d'eau en aval, ce qui a une incidence négative sur la qualité des eaux de surface	■ Un plan de dynamitage, dans le cadre du PPE, sera élaboré par l'entrepreneur et mis en œuvre pour le projet d'IGDPS. ■ Les eaux de ruissellement de la ZES seront gérées selon les besoins (par exemple, les bassins de gestion des eaux de surface) pour éviter des effets environnementaux négatifs dans les plans d'eau en aval ■ Des directives supplémentaires pour les limites de dynamitage du projet d'IDGPS seront obtenues de la norme *OPSS 120 - General Specification for the Use of Explosives* (OPSS, 2014). ■ Les activités de dynamitage suivront les pratiques exemplaires de gestion normalisées de l'industrie, les règlements fédéraux applicables et les lignes directrices du MPO pour l'utilisation d'explosifs. ■ Les eaux de ruissellement qui entrent en contact avec les résidus de dynamitage dans la ZES seront gérées selon les besoins (par exemple, bassins de gestion des eaux de surface) pendant l'étape de la construction	Absence de voie de contamination
	L'installation de forage directionnel à haute pression de la conduite d'évacuation vers le lac Perch peut entraîner le rejet de boue de forage (c.-à-d. la résurgence), ce qui peut modifier la qualité des eaux de surface.	■ La conduite d'évacuation vers le lac Perch sera installée à l'aide de méthodes de forage directionnel à haute pression à l'horizontale. Les mesures d'atténuation décrites dans *Ontario Operational Statement – High-Pressure Directional Drilling* (MPO, 2007) seront appliquées, avec la création et l'application d'un plan d'intervention en cas de résurgence et d'un plan d'urgence en cas de déversement pendant l'installation, et une surveillance environnementale à temps plein sera effectuée pendant toutes les phases des travaux sur la conduite d'évacuation dans le marais du lac Perch. La surveillance permettra d'évaluer le respect des mesures de protection de l'environnement et de faire des observations pour identifier les signes de résurgence de la boue de forage. Toute preuve de résurgence déclenchera la mise en œuvre du plan d'intervention en cas de résurgence.	Absence de voie de contamination

Tableau 5.4.2-7 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées de la qualité des eaux de surface - Construction, exploitation, fermeture et post-fermeture

Activité du projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation de la voie de contamination
Activités du projet pendant la phase de construction ■ Préparation du site ■ Construction du MCA ■ Dynamitage (selon les besoins) ■ Aménagement des structures de gestion des eaux de surface ■ Construction de l'usine de traitement des eaux usées et d'autres installations de soutien ■ Aménagement des routes et de l'accès au site	Les perturbations physiques dans le lac Perch causées par l'installation d'un diffuseur et la construction et l'empreinte de la conduite d'évacuation peuvent avoir une incidence sur la qualité des eaux de surface.	■ Le choix du tracé final et de la conception des fondations vise à provoquer le moins d'effets environnementaux possibles dans le lac. ■ Les travaux seront terminés pendant la période de travail dans l'eau, du 16 juillet au 14 mars, afin d'éviter les périodes de frai et de développement des œufs et des larves pour les espèces de poissons qui fraient au printemps (MPO, 2013; MRNF, 2013); la période de construction devrait être de courte durée (c.-à-d. <30 jours) ■ Des mesures d'atténuation, dont des pratiques de contrôle de l'érosion et des sédiments (p. ex., clôtures anti-érosion, filtres à limon), seront utilisées pendant la construction autour des zones perturbées, le cas échéant. L'une des principales mesures de protection de l'habitat du poisson sera l'emploi de rideaux de contrôle de la turbidité pour isoler les sédiments en suspension dans les zones de construction du lac. ■ L'équipement industriel sera bien entretenu et exempt de fuites, d'espèces envahissantes et de mauvaises herbes nuisibles. La machinerie sera utilisée au-dessus de la ligne des hautes eaux ou à partir d'une barge afin de réduire au minimum les perturbations du fond du lac, de la zone riveraine et du rivage. Des tapis végétaux et des mesures de protection riveraine seront utilisés lors des transports à destination et en provenance du site ■ Le défrichage de la végétation riveraine et l'enlèvement des matières organiques seront réduits au minimum, les matériaux retirés seront récupérés et remplacés une fois le projet d'IGDPS terminé. Les zones riveraines perturbées et les rives seront revégétalisées et restaurées avec des pentes stables et leur contour d'origine. Tous les matériaux de construction seront retirés du chantier à la fin du projet d'IGDPS. ■ Un plan de contrôle de l'érosion et des sédiments propre au site sera élaboré et mis en œuvre pour cette activité. ■ Un « plan de gestion des déversements » propre au site sera élaboré et mis en œuvre pour cette activité. Tout ravitaillement se fera à au moins 30 m du lac ou des plans d'eau ■ Les mesures d'atténuation décrites pour les activités de forage dans *Ontario Operational Statement – High-Pressure Directional Drilling* (MPO, 2007) seront suivies ■ La surveillance environnementale des mesures de CES sera effectuée par un professionnel qualifié. La surveillance environnementale comprendra la surveillance de la turbidité et du total des matières en suspension; les détails de la surveillance seront décrits dans un « plan de contrôle de l'érosion et des sédiments » fourni par l'entrepreneur du projet avant la construction.	Voie de contamination secondaire

Tableau 5.4.2-7 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées de la qualité des eaux de surface - Construction, exploitation, fermeture et post-fermeture

Activité du projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation de la voie de contamination

■ Activités du projet pendant la phase de construction (voir ci- dessus)
  ■ Transport des matériaux de construction
■ Activités du projet pendant les phases d'exploitation et de fermeture :
  ■ Aménagement progressif des cellules de stockage dans le MCA
  ■ Transport des déchets sur le site et placement dans le MCA
  ■ Fermeture progressive des cellules de stockage et installation de la couverture
  ■ Exploitation de l'usine de traitement des eaux usées
  ■ Clôtures présentes autour du périmètre du MCA
  ■ Gestion des eaux de surface
  ■ Gestion des déchets domestiques (solides et liquides)
  ■ Activités opérationnelles de gestion et de surveillance courantes.
	L'évacuation des eaux usées domestiques peut causer des modifications de la qualité des eaux de surface en aval	■ Les eaux grises et les eaux usées sanitaires seront gérées au moyen d'un réseau d'égouts par gravité raccordé aux deux systèmes d'évacuation des eaux usées décrits à la section 3.4.4. Ce système est complètement distinct du système de collecte du lixiviat du MCA et des autres conduites d'évacuation des eaux de contact de l'usine de traitement des eaux usées (UTEU)
		■ Les rejets d'eaux usées dans les systèmes d'évacuation seront conformes à *Acceptability Criteria for Routine and Non-Routine Discharge of Liquids on the CRL Site* (LNC, 2015b)
			Absence de voie de contamination

	Les émissions atmosphériques non radiologiques et les émissions de poussière (dont le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote et les particules) et les dépôts subséquents peuvent entraîner un changement de la qualité des eaux de surface	■ Mise en œuvre de la procédure *Management and Monitoring of Emissions* (LNC, 2018c), qui comprend la surveillance du contrôle opérationnel et la surveillance de la vérification
		■ Le *Plan de protection de l'environnement de* l'IGDPS (AECOM, 2018a) comprend :
		  ■ La réduction ou la suspension des activités en cas de quantités inacceptables de poussière en raison du vent ou d'autres conditions présentes sur le site
		  ■ L'utilisation de techniques de pulvérisation d'eau ou de brumisation (par exemple, camions-citernes) comme principale méthode de contrôle de la poussière
		  ■ L'utilisation de fixateurs (p. ex., dépoussiérants chimiques) pour le contrôle de la poussière et pour l'utilisation comme recouvrement quotidien du MCA
		  ■ La suspension des opérations d'excavation, de chargement, de transport et de déchargement lorsque la vitesse du vent est supérieure aux critères précisés
		  ■ Les véhicules qui sont entrés en contact avec des contaminants doivent se rendre au poste de décontamination des véhicules
		■ Les moteurs des véhicules et des équipements sur le site seront conformes aux normes d'émission de niveau 2 et maintenus en bon état de marche
		■ La marche au ralenti des véhicules sera limitée sur le site
			Voie de contamination secondaire

	Les eaux de ruissellement de la ZES peuvent contenir des contaminants et des sédiments en suspension, ce qui peut avoir une incidence sur la qualité des eaux de surface	■ Des procédures sur la gestion des eaux de surface seront élaborées et mises en œuvre pour le projet d'IGDPS ■ Le MEO donne des objectifs pour la qualité des eaux de surface dans le *Manuel de conception et de planification de la gestion des égouts pluviaux* (MEO, 2003). ■ Les eaux de surface de toutes les zones externes seront évacuées par des fossés, des rigoles et des ponceaux jusqu'aux bassins de gestion des eaux de surface pour satisfaire aux critères de qualité des eaux de surface et de quantité des eaux établies pour les milieux humides récepteurs et le ruisseau Perch ■ Les bassins de gestion des eaux de surface sont conçus pour régler les problèmes liés au contrôle de l'érosion et des sédiments pendant la construction en assurant le contrôle provisoire des sédiments et le contrôle de la qualité et de la quantité des eaux pendant l'exploitation, la fermeture et la post-fermeture ■ L'empreinte actuelle des bassins de gestion des eaux de surface tient compte du volume nécessaire pour contrôler le débit post-fermeture afin qu'il corresponde aux débits avant les aménagements pour des tempêtes bisannuelles à centennales sur le site. Ce volume est suffisant pour le contrôle des sédiments pendant les travaux de construction et le contrôle de la qualité des eaux pendant l'exploitation ■ Lorsque le drainage traverse des routes, les ponceaux ont une dimension suffisante pour évacuer le volume maximal d'eau pour une tempête à occurrence de 25 ans sans inonder les routes ■ Pour chaque bassin de gestion des eaux de surface, le niveau d'eau sera mesuré afin d'estimer le débit d'entrée et de sortie de chaque bassin. ■ La qualité des eaux de surface de sortie sera échantillonnée périodiquement pour vérifier que les rejets répondent aux critères environnementaux applicables.	Absence de voie de contamination

Tableau 5.4.2-7 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées de la qualité des eaux de surface - Construction, exploitation, fermeture et post-fermeture

Activité du projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation de la voie de contamination
Activités du projet pendant les phases d'exploitation et de fermeture : ■ Gestion des eaux de surface ■ Exploitation de l'usine de traitement des eaux usées ■ Évacuation des effluents traités de l'usine de traitement des eaux usées	Le rejet d'effluents traités de l'usine de traitement des eaux usées dans le sol (par l'entremise d'une galerie d'exfiltration) et dans le lac Perch (par une conduite d'évacuation) peut entraîner des modifications des niveaux d'eau, des débits, de la stabilité du chenal et des berges, et provoquer un affouillement dans les milieux humides, ce qui aurait une incidence sur la qualité des eaux de surface en aval.	■ L'évacuation des effluents traités vers la galerie d'exfiltration aide à réduire la perte d'eau du système hydrogéologique. ■ La conception technique est entrée en ligne de compte dans le choix du lieu de rejet des effluents traités compte tenu des effets de l'affouillement sur les plans d'eau récepteurs. Par conséquent, la conception privilégiée (c.-à-d. le rejet dans la galerie d'exfiltration et par le diffuseur du lac Perch) a été choisie comme solution de rechange favorable, car elle a donné lieu à un potentiel d'affouillement négligeable. ■ Les eaux d'écoulement des trois bassins de gestion des eaux de surface sont dispersées par des répartiteurs de débit qui permettent une distribution uniforme de l'eau vers les milieux humides grâce à un mode de dispersion étendue ■ La sortie du système de l'usine de traitement des eaux usées comporte un mur de tête et s'écoule dans un répartiteur de débit en vue d'empêcher l'érosion et la sédimentation à la sortie de la galerie d'exfiltration. ■ L'emplacement des sorties des bassins de gestion des eaux de surface est contraint par les limites du site (séparation de plus de 5 m requise), de sorte qu'il n'y aura pas de déversement des répartiteurs de débit directement dans le milieu humide. ■ Les inspections annuelles et les activités d'entretien permettront de cerner et de régler les problèmes d'érosion. ■ Des inspections seront entreprises et des activités d'entretien seront réalisées, au besoin, après les fortes tempêtes et après la fonte printanière pour confirmer qu'il n'y a pas de problèmes majeurs d'érosion	Absence de voie de contamination
	Le rejet d'effluents traités de l'usine de traitement des eaux usées dans le sol (par une galerie d'exfiltration) et dans le lac Perch (par une conduite d'évacuation) peut modifier la qualité des eaux de surface en aval.	■ La stratégie pour le traitement des eaux usées est fondée sur l'optimisation de la protection du public et de l'environnement en définissant une approche pour le traitement des eaux usées qui utilise la meilleure technologie disponible, qui soit économiquement réalisable et capable de respecter la réglementation. ■ Les objectifs de rejet d'effluents pour les rejets d'eaux usées protègent l'environnement et la santé humaine ▪ Les objectifs de rejet concernant les contaminants non radiologiques sont issus des lignes directrices fédérales et provinciales pour la protection du biote aquatique. ▪ Les objectifs de rejet concernant les radionucléides sont issus des Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, à l'exception du tritium, auquel est associé un objectif propre au site (section 3.4.2.5.1) ■ Les effluents traités seront échantillonnés pour vérifier qu'ils respectent les objectifs de traitement avant leur rejet dans l'environnement. ■ Lorsqu'elle sera mise en œuvre, la galerie d'exfiltration proposée favorisera l'exfiltration de l'eau traitée dans le régime local des eaux souterraines où l'on prévoit une plus grande rétention de radioactivité par la géosphère. ■ La conception du diffuseur du lac Perch permet une dilution supplémentaire de l'effluent traité au point de rejet. ■ Les critères d'acceptation des déchets élaborés pour le projet d'IDGPS limiteront le niveau de contamination (c.-à-d. les DFA seulement) et les types de déchets à éliminer dans le MCA. Cela limitera l'ampleur de la modification éventuelle de la qualité des eaux de surface. ■ Des procédures appropriées seront mises en place pour repérer efficacement les incidents de déversement au cas où l'effluent traité serait rejeté ailleurs que directement dans la galerie d'exfiltration ou dans le lac Perch et pour prendre les mesures d'urgence appropriées.	Voie de contamination primaire
	Une fuite de lixiviat du MCA pendant les étapes d'exploitation et de fermeture peut avoir une incidence sur la qualité des eaux de surface en aval	■ La conception du MCA prévoit des contours de la surface de base qui ont été développés en utilisant un motif en chevrons avec des crêtes et des creux pour favoriser le transport de lixiviat vers le système de collecte à des fins d'évacuation ■ La conception du revêtement de base comporte des systèmes de revêtements primaire et secondaire conçus pour être redondants en cas de défaillance prématurée et composés de systèmes de barrières naturelles et synthétiques. Il s'agit d'une doublure d'argile compactée, de deux revêtements en argile géosynthétique et d'une géomembrane en PEHD. ■ Les matériaux en argile ont été sélectionnés pour les composantes DAC et DAG du système de revêtement, car on s'attend à ce qu'ils conservent leur fonction de barrières hydrauliques tout au long de la durée de vie de l'installation et au-delà de celle-ci (c.-à-d. 550 ans). ■ La géomembrane de polyéthylène à haute densité utilisée pour la doublure a été choisie parce qu'elle est compatible avec le lixiviat produit par les déchets et a une longue durée de vie ■ Le système de revêtement de base comporte une couche d'argile compactée sous-jacente pour compléter le système de revêtements primaire et secondaire ■ Le système de collecte du lixiviat comporte des points d'accès pour les inspections, les travaux d'entretien, les réparations et les remplacements ■ Les interventions appropriées en cas de fuite de lixiviat et de contamination seront mises en œuvre de la façon décrite dans le plan d'exploitation et d'entretien et dans le plan d'urgence.	Absence de voie de contamination

Tableau 5.4.2-7 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées de la qualité des eaux de surface - Construction, exploitation, fermeture et post-fermeture

Activité du projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation de la voie de contamination
	Les perturbations physiques dans le lac Perch causées par l'installation d'un diffuseur et la construction et l'empreinte de la conduite d'évacuation peuvent avoir une incidence sur la qualité des eaux de surface.	■ L'installation des pieux de forage doit être effectuée par étapes et se limiter aux environs de l'emplacement de la barge où l'installation a lieu. ■ Les zones de travail actives dans le lac seront confinées par des rideaux de contrôle de la turbidité afin d'isoler et de limiter l'étendue des sédiments en suspension. ■ L'utilisation de machinerie lourde le long du littoral sera atténuée au moyen de mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments	Voie de contamination secondaire
	L'installation de forage directionnel à haute pression de la conduite d'évacuation vers le lac Perch peut entraîner le rejet de boue de forage (c.-à-d. la résurgence), ce qui peut modifier la qualité des eaux de surface.	■ Une surveillance environnementale continue sera effectuée pendant les activités de forage. ■ Les mesures d'atténuation décrites pour les activités de forage dans *Ontario Operational Statement – High-Pressure Directional Drilling* (MPO, 2007) seront suivies	Voie de contamination secondaire
Activités du projet pendant les étapes d'exploitation et de fermeture : ■ Gestion des eaux de surface ■ Exploitation de l'usine de traitement des eaux usées ■ Évacuation des effluents traités de l'usine de traitement des eaux usées	Les modifications de température dans le lac Perch causées par le rejet direct d'effluents traités de l'usine de traitement des eaux usées peuvent entraîner des effets thermiques (p. ex., dégazage) dans le lac.	■ La température de l'effluent traité qui sera rejeté dans le lac Perch sera surveillée régulièrement. La surveillance à l'usine de traitement des eaux usées servira à déterminer les caractéristiques de l'effluent traité (températures élevées) qui interdiront son rejet dans le lac Perch afin qu'il puisse être entreposé jusqu'à ce qu'il puisse être rejeté. ■ La plus grande partie de la conduite d'évacuation entre l'usine de traitement des eaux usées et le lac Perch sera enfouie sous la ligne de gel. De plus, la conduite d'évacuation sera à double paroi avec un espace d'air sur la plus grande partie de sa longueur. ■ La conception du diffuseur submergé entraînera la dilution rapide des effluents traités dans le lac Perch pendant le rejet	Absence de voie de contamination
	Les modifications de température dans le lac Perch ou d'autres plans d'eau de surface résultant du rejet direct des eaux contenues dans les BGES peuvent entraîner des effets thermiques sur la qualité des eaux de surface (p. ex., dégazage) dans les plans d'eau récepteurs	■ Il n'y a pas de rejets directs des BGES dans les plans d'eau de surface, y compris le lac Perch.	Absence de voie de contamination
Activités du projet pendant les étapes de fermeture et de post- fermeture : ■ Pose de la couverture définitive du MCA, restauration et nivellement du site ■ Surveillance continue de la performance à long terme, transfert de l'IGDPS au contrôle institutionnel	La pose de la couverture définitive du MCA et le déclassement de l'infrastructure du projet peuvent causer des modifications en aval des débits, des niveaux d'eau et de la stabilité des canaux et des berges, ce qui a une incidence sur la qualité des eaux de surface	■ La couverture définitive est conçue de manière à assurer un drainage dirigé sur le MCA et à réduire l'érosion ou l'abrasion de la couverture ■ La couverture définitive sera mise en place de manière à assurer l'écoulement des eaux de surface pour réduire l'infiltration dans le monticule et minimiser la création de lixiviat ■ La conception de la couverture intègre une série de drains peu profonds, trapézoïdaux munis d'un enrochement de protection conçus pour évacuer l'eau à faible vitesse ■ Le fossé de la route périphérique transporte les eaux de ruissellement le long de la rotonde du MCA pour minimiser l'accumulation d'eau dans le MCA, l'érosion de la couverture et des déchets sous-jacents, la déstabilisation de la structure du MCA et les dommages aux routes d'accès ■ Le plan final de nivellement et de drainage du MCA prévoit des fossés le long de la partie supérieure du monticule du MCA pour collecter les eaux de drainage de la pente latérale ■ La surveillance environnementale sera effectuée au besoin pendant la période de contrôle institutionnel pour le projet d'IDGPS afin de vérifier que la couverture définitive fonctionne comme prévu.	Voie de contamination secondaire
Activités du projet pendant les étapes de fermeture et de post- fermeture : ■ Pose de la couverture définitive du MCA, restauration et nivellement de la ZES ■ Surveillance continue de la performance à long terme, transfert de l'IGDPS au contrôle institutionnel	La fuite de lixiviat provenant du MCA après la fin de la période de contrôle post-institutionnel (c.-à-d. après l'année 2400) à la suite de la dégradation de la membrane et de la couverture définitive en raison de l'évolution normale peut entraîner des modifications de la qualité des eaux de surface en aval	■ La couverture définitive sera mise en place de manière à assurer l'écoulement des eaux de surface pour réduire l'infiltration dans le monticule et minimiser la création de lixiviat ■ La conception de la couverture intègre une série de drains peu profonds, trapézoïdaux munis d'un enrochement de protection conçus pour évacuer l'eau à faible vitesse ■ Le fossé de la rotonde transporte les eaux de ruissellement le long du périmètre du MCA pour minimiser l'accumulation d'eau dans le MCA, l'érosion de la couverture et les déchets sous-jacents, la déstabilisation de la structure du MCA et les dommages aux routes d'accès ■ Le plan final de nivellement et de drainage du MCA prévoit des fossés le long de la partie supérieure du monticule du MCA pour collecter les eaux de drainage de la pente latérale. ■ La durée de vie nominale du MCA est de 550 ans pour respecter la période requise pour la décroissance radioactive des déchets placés dans l'installation (c.-à-d. jusqu'à ce qu'ils aient diminué à des niveaux qui ne présentent pas de risque pour le public et l'environnement). ■ Les critères d'acceptation des déchets élaborés pour le projet d'IDGPS limiteront le niveau de contamination (c.-à-d. les DFA seulement) et les types de déchets à éliminer dans le MCA. Cela limitera l'ampleur de la modification éventuelle de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines	Voie de contamination primaire

MCA = monticule de confinement artificiel; UTEU = usine de traitement des eaux usées; ZES = zone d'étude du site; CES = contrôle de l'érosion et des sédiments; PEHD = polyéthylène de haute densité; MPO = Pêches et Océans Canada; DFA = déchets de faible activité.

Page intentionnellement laissée vierge

5.4.2.5.2.1 Absence de voies de contamination

Les voies suivantes ont été évaluées comme n'entraînant aucune modification environnementale mesurable par rapport aux valeurs du scénario de référence et n'auront donc aucun effet sur la qualité des eaux de surface.

- **Les modifications de l'hydrologie locale provoquées par les perturbations de surface peuvent avoir une incidence sur les niveaux d'eau, les débits, la stabilité des chenaux et des berges, ainsi que sur les apports sédimentaires, ce qui a une incidence sur la qualité des eaux de surface en aval.**

Les critères de qualité des sédiments du lac Perch et de la rivière des Outaouais ont été déterminés dans le cadre de programmes antérieurs. Les données actuelles ne sont pas disponibles pour le lac Perch ou le ruisseau Perch, mais les sédiments dans la rivière des Outaouais ont été évalués plus récemment (LNC, 2015a). Des relevés de sédiments « au large » ont été effectués à un endroit adjacent au point de rejet de l'égout de traitement des LCR, en particulier pour évaluer la contamination historique des sédiments qui se limitait à une petite surface autour de la zone de rejet immédiate du diffuseur. Les résultats de l'évaluation des sédiments au large ont conclu à un risque négligeable (et en déclin) pour le biote aquatique de la rivière, en matière de chimie radiologique et non radiologique des sédiments, de toxicité des sédiments, et en ce qui concerne les évaluations des populations et des communautés biotiques.

Les données sur la qualité des sédiments dans le lac Perch sont moins disponibles et ne font pas l'objet d'une surveillance régulière dans le cadre des programmes environnementaux annuels actuels. Toutefois, le lac Perch possède une structure de communauté aquatique durable, qui a persisté malgré une exposition élevée aux contaminants dans le bassin hydrographique supérieur en raison de la contamination historique causée par les rejets des zones de gestion des déchets et des zones de dispersion des liquides. La contribution potentielle prévue de l'IGDPS à l'exposition des espèces aquatiques dans le marais Est devrait être inférieure à 1 % des niveaux actuels d'exposition, ce qui donne une assurance supplémentaire que la qualité des sédiments dans le lac Perch et ses eaux en aval ne devrait pas être touchée. Les contaminants potentiellement préoccupants (CPP) affectant la qualité des sédiments dans le lac Perch et le ruisseau Perch ont été identifiés, mais se limitent au chrome et au cuivre et à plusieurs hydrocarbures aromatiques polycycliques présents dans les sédiments, et des repères et des niveaux de référence spécifiques au site ont été officialisés (LNC, 2019b). Ces repères constitueront une référence utile au cas où une surveillance de la qualité des sédiments serait nécessaire.

Les mesures d'atténuation suivantes seront mises en œuvre pour le projet d'IDGPS afin de limiter les modifications de la qualité des sédiments dans le lac Perch, son bassin versant en aval et enfin dans la rivière des Outaouais. Pendant la phase de construction, les mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments (p. ex., bassins de gestion des eaux de surface, barrières anti-érosion, gestion du ruissellement) conformes à celles appliquées sur le site des LCR lors de constructions autour des zones perturbées seront intégrées au projet, le cas échéant. Des nattes anti-érosion seront utilisées pour contrôler l'érosion sur les pentes escarpées, des fossés, des rigoles et des ponceaux serviront à l'acheminement du ruissellement de surface vers les bassins de gestion des eaux de surface. Ces bassins seront conçus pour gérer les débits afin de contrôler le potentiel d'érosion et le transport des sédiments en favorisant la sédimentation par le contrôle des écoulements.

Pendant l'exploitation, le système de gestion des eaux de surface établi au cours de la phase de construction contrôlera la quantité et la qualité des eaux de surface propres tout en prévenant tout contact avec les zones contaminées. Le système de gestion des eaux de surface sera composé des bassins de gestion des eaux de surface ayant la capacité de stockage nécessaire pour gérer les débits de plusieurs épisodes de précipitations centennales consécutifs sur le site, et d'une usine de traitement des eaux usées pour le traitement du lixiviat et des eaux usées produits par le site (p. ex., infiltration et décantation des particules en suspension) avant le rejet

dans le bassin versant récepteur en aval et, en définitive, dans le ruisseau Perch. De plus, les rejets des bassins de gestion des eaux de surface seront dispersés par des épandeurs de niveau assurant une répartition uniforme du débit vers les milieux humides grâce à un schéma de dispersion approprié, ce qui réduira encore le potentiel d'érosion.

Les mesures d'atténuation appliquées sur le site pendant la durée du projet d'IGDPS permettent de prévoir que durant cette période, la qualité des eaux de surface dans le lac Perch et ses voies d'écoulement en aval devrait respecter les valeurs repères des risques ou les concentrations de référence existantes. De plus, les écoulements du projet d'IDGPS ne devraient contribuer que de façon mineure aux débits du bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch (c.-à-d. qu'environ 0,63 % du débit sortant total moyen du lac Perch proviendra des eaux de surface de contact de la ZES). Dans l'ensemble, on a déterminé que cette voie de contamination était sans lien avec les effets sur la qualité des eaux de surface.

Les changements apportés à l'hydrologie du bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch par suite du prélèvement d'eau dans la rivière des Outaouais pour les activités de construction peuvent entraîner des modifications de la qualité des eaux de surface

La construction de l'IGDPS se déroulera de 2022 à 2024. Pendant la phase de construction, les LNC prévoient une utilisation quotidienne moyenne d'environ 110 à 150 m^3/jour pour les activités de construction (p. ex., suppression de la poussière, mélange de l'argile et protection incendie). La consommation d'eau pour la construction devrait atteindre un maximum d'environ 750 m^3/jour. L'utilisation d'eau sera plus faible pendant la saison hivernale (de décembre à mars), lorsque les activités de construction seront moins nombreuses. L'eau peut également être utilisée pour les activités de mise en service, dont les essais hydrostatiques des réservoirs de stockage de l'UTEU, du système de collecte du lixiviat et des canalisations. L'eau de construction proviendra d'une prise d'eau existante sur la rivière des Outaouais pour remplir des contenants de stockage temporaires.

Le prélèvement d'eau dans la rivière des Outaouais aux fins de la construction (maximum de 276 000 m^3/an compte tenu de l'utilisation quotidienne maximale) devrait avoir un effet négligeable sur le débit annuel global de la rivière des Outaouais, qui est de 25 milliards de m^3/an (enregistré au point de contrôle de Des-Joachims) et sur l'hydrologie en aval. Le volume annuel de prélèvement proposé pour la construction représente 0,0011 % du débit annuel total de la rivière des Outaouais à Des-Joachims selon des hypothèses prudentes sur les volumes annuels qui prennent en compte les débits quotidiens de pointe et des travaux de construction tout au long des mois d'hiver. L'utilisation réelle de l'eau pour la construction devrait être inférieure à ce qui est proposé; par exemple pendant les mois d'hiver, les activités sur le site n'exigent pas autant d'eau que pendant les périodes d'eaux libres. Par conséquent, on ne prévoit aucun changement à la qualité des eaux de surface de la rivière des Outaouais.

De même, les modifications apportées à l'hydrologie dans le bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch en raison du prélèvement d'eau dans la rivière des Outaouais pour les activités de construction dans la ZES devraient être mineures, car les prélèvements annuels représentent environ 15 % du débit sortant annuel moyen du bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch. L'eau sert à diverses activités de construction, comme la lutte contre la poussière. L'eau employée contre la poussière s'évaporera ou s'infiltrera pour l'essentiel, et tout ruissellement connexe sera recueilli et acheminé vers les BGES. Dans l'ensemble, on a déterminé que l'utilisation de l'eau pour les activités de construction n'avait aucun lien avec les effets sur la qualité des eaux de surface.

- **Pendant les travaux de construction du MCA, les eaux de surface du site de l'IGDPS peuvent transporter des résidus de dynamitage et des métaux directement dans les plans d'eau en aval, ce qui a une incidence négative sur la qualité des eaux de surface**

L'utilisation de nitrate d'ammonium, de mazout et d'explosifs à émulsion en vrac résistant à l'eau pendant la construction du MCA peut avoir une incidence sur la qualité des eaux de surface dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch, en raison des eaux de ruissellement entrant en contact avec des matières azotées résiduelles (p. ex., nitrate et ammoniaque) dans la zone de construction. Un plan de dynamitage sera élaboré par l'entrepreneur dans le cadre du PPE du projet, qui sera conforme aux lignes directrices existantes (Wright et Hopky, 1998; MPO, 2019; OPSS, 2014). Pendant la phase de construction, tout ruissellement entrant en contact avec des résidus de dynamitage dans la ZES sera géré conformément au *Plan de gestion des eaux de surface* (p. ex., évacué vers bassins de gestion des eaux de surface et systèmes connexes). De plus, le risque de pollution des plans d'eau en aval par des résidus de dynamitage est réduit, car les opérations de dynamitage sont limitées à une période relativement courte pendant la phase de construction.

On considère que l'utilisation d'explosifs pour la construction du MCA dans le projet proposé d'IGDPS pourrait avoir une incidence sur la qualité des eaux de ruissellement en raison d'augmentations mineures des concentrations de nitrate et d'ammoniaque pendant une courte période, durant la construction. Il est donc établi que cette interaction n'a aucun lien avec les effets sur la qualité des eaux de surface dans le milieu hôte et en aval.

- **L'évacuation des eaux usées domestiques peut causer des modifications de la qualité des eaux de surface en aval**

Le système d'évacuation des eaux usées de l'IGDPS est conçu pour transporter les débits de pointe des eaux usées générées par un maximum de 65 employés à temps plein (bien que cela soit ajusté en fonction de la demande opérationnelle) qui travailleront au projet d'IGDPS. Le traitement sanitaire des eaux usées de l'IGDPS passera par un système d'évacuation par gravité relié à un dispositif d'assainissement. Ce système est complètement distinct du système de collecte du lixiviat du MCA et des autres conduites d'évacuation des eaux de contact vers l'usine de traitement des eaux usées (UTEU).

Deux systèmes d'évacuation des eaux usées sont proposés pour desservir le site d'IGDPS. Une description détaillée du système est présentée à la section 3.4.4.4.

Les rejets d'eaux usées dans les systèmes d'évacuation des eaux usées seront conformes aux exigences des LNC en matière de rejet dans les fosses septiques énoncées dans le *Plan de protection de l'environnement* de l'IGDPS (AECOM, 2018b), et dans les *Critères d'acceptabilité pour les rejets courants et non courants de liquides sur le site des LCR* (LNC, 2015b). Par conséquent, le rejet vers l'aval d'eaux usées domestiques traitées dans le cadre de l'IGDPS est considéré comme n'ayant aucun lien avec les effets sur la qualité des eaux de surface.

- **Les eaux de ruissellement de la ZES peuvent contenir des contaminants et des sédiments en suspension, ce qui peut avoir une incidence sur la qualité de l'eau**

Diverses stratégies d'atténuation seront mises en œuvre durant toutes les phases du projet afin de réduire les risques d'altérations de la qualité du sol, de l'eau et de la végétation provoquées par le ruissellement des eaux de surface du site des LCR. Ces mesures sont notamment la gestion des eaux de surface, le contrôle de l'érosion et des sédiments, les BGES, les activités d'entretien et d'inspection et la surveillance.

L'exploitation du site comporte un volet de gestion des eaux de surface pour le MCA et pour toutes les zones externes. Ces eaux de surface seront acheminées par des fossés, des rigoles et des ponceaux vers les BGES pour répondre aux critères de qualité et de quantité d'eau établis pour les milieux humides qui reçoivent ces eaux et, en fin de compte, pour le ruisseau Perch. L'eau de contact, qui est exposée aux déchets à l'intérieur du MCA, s'écoulera des cellules actives du MCA et sera acheminée à l'usine de traitement des eaux usées. Le drainage des eaux sans contact des cellules complètes ou inachevées sera dirigé par gravité soit vers le système de gestion des eaux de surface externes, soit vers des bassins d'accumulation temporaires dans le MCA puis ces eaux seront pompées vers les trois BGES.

Pendant la construction, des mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments seront mises en place pour atténuer les effets de l'érosion des sols et du transport de sédiments. Ces mesures comprennent l'utilisation de nattes anti-érosion, au besoin, pour contrôler l'érosion sur les pentes abruptes. Des pratiques de contrôle de l'érosion et des sédiments (p. ex., clôtures anti-érosion, gestion du ruissellement), applicables à la région et déjà en place sur le site des LCR (c.-à-d. la procédure *Management of Land, Habitat and Wildlife* [LNC, 2018d]), seront utilisées autour des zones perturbées du site des LCR, le cas échéant. De plus, un plan de gestion de l'environnement a été élaboré dans le cadre du plan de conception du site. Il décrit les mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments, ainsi que le calendrier de construction du BGES évoqué. Il décrit en outre les protocoles administratifs, comme la formation, la présentation de documents à l'entrepreneur et la dotation en personnel nécessaires à une gestion efficace des eaux de surface à toutes les étapes du projet d'IGDPS.

Les bassins de gestion des eaux de surface sont conçus pour répondre aux préoccupations liées au contrôle de l'érosion et des sédiments pendant la construction, en assurant un contrôle provisoire des sédiments et un contrôle de la qualité et de la quantité des eaux de surface, pendant les phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture. Les empreintes actuelles des BGES reflètent la capacité totale requise pour faire en sorte que les débits de post-fermeture soient aux mêmes niveaux qu'avant la construction et cela pour des précipitations bisannuelles jusqu'à des précipitations centennales. Cette capacité tient compte des volumes de stockage requis pour le contrôle des sédiments pendant la construction et pour le contrôle de la qualité des eaux pendant l'exploitation. L'objectif à atteindre pour la qualité des eaux de surface est l'élimination 60 % du TSS, ce qui fournit un traitement de base de l'eau avant son rejet dans le milieu humide récepteur. Cet objectif est présenté dans *Stormwater Management Planning and Design Manual* (MEO, 2003). Le BGES n°1 permettra d'éliminer 80 % du total des solides en suspension, ce qui améliorera le traitement de l'eau. Le BGES n°2 permettra l'élimination de 76 % du total des solides en suspension et le BGES n°3 permettra l'élimination de 60 % du total des solides en suspension pendant l'exploitation, ce qui sera suffisant parce que le plan d'eau récepteur est un milieu humide et non un cours d'eau. Le milieu humide fait office de piège à sédiments, fournissant un traitement supplémentaire avant que les eaux pluviales n'atteignent les cours d'eau.

L'entretien hivernal des routes, des trottoirs et des aires de stationnement peut nécessiter l'épandage de sels de voirie dans l'environnement. Cet entretien inclut le déneigement, le pelletage et le dégivrage, l'entreposage du sel et du sable, ainsi que l'empilage, le transport et l'évacuation de la neige. Les pratiques d'entretien hivernal décrites dans l'actuel *Plan de gestion des sels de voirie des LCR* (EACL, 2013) assurent une gestion efficace des sels et seront appliquées au besoin à l'IGDPS. Conformément au plan, l'emploi de sels de voirie sera limité sur le site puisque la présence de sel résiduel dans l'eau de contact et/ou les lixiviats risque de compromettre l'efficacité des systèmes de traitement de l'UTEU. Pour la gestion routière hivernale, on envisage actuellement le recours à des produits de substitution comme des mélanges de sable et de pierres.

Les inspections des installations seront effectuées selon un calendrier défini pour vérifier que les entrées et les sorties sont exemptes de débris et pour confirmer qu'il n'y a pas de problèmes majeurs d'érosion à l'entrée ou à la sortie. De plus, l'intégrité des bermes et des structures de sortie sera contrôlée par des inspections visuelles qui permettront de déceler toute érosion du sol. Les inspections permettront de déterminer si l'évacuation de sédiments est nécessaire. Les sédiments seront alors extraits grâce à du matériel d'excavation et éliminés en fonction de l'échantillonnage, des essais et de la classification des sédiments conformément aux normes du ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs. Ils seront stockés, asséchés et réutilisés sur place pour les opérations quotidiennes de couverture du MCA. La gestion de l'évacuation des sédiments suit les procédures énoncées dans *Stormwater Management Planning and Design Manual* (MEO, 2003).

La mise en place de ces mesures d'atténuation dans la ZES réduira le risque de modifications de la qualité des sols, des eaux et de la végétation découlant du ruissellement d'eaux de surface du site d'IGDPS. On a déterminé que cette voie de contamination était sans lien avec les effets sur la qualité des eaux de surface

- **Le rejet d'effluents traités par l'UTEU dans le sol (par l'entremise d'une galerie d'exfiltration) et dans le lac Perch (par une conduite d'évacuation), ainsi que le rejet d'eau sans contact dans les terres humides adjacentes peuvent entraîner des changements hydrologiques provoquant l'affouillement des terres humides, ce qui peut avoir une incidence sur la qualité des eaux de surface dans les plans d'eau en aval**

L'IGDPS générera deux flux d'eau qui pourraient avoir une incidence sur les débits et les niveaux d'eau dans les terres humides, notamment :

- **Les effluents traités par l'UTEU, qui seront acheminés vers la galerie d'exfiltration ou vers le lac Perch;**
- **L'eau sans contact (eau non contaminée par contact avec le MCA), qui sera traitée dans une série de BGES.**

Le *Plan de gestion des eaux de surface* de l'IGDPS (AECOM, 2019) sera mis en œuvre pour atténuer les effets des rejets d'eaux usées. Les eaux usées seront pour l'essentiel produites par l'eau sans contact employée pendant le remplissage actif du MCA; les activités de collecte du lixiviat et de décontamination ne représentent qu'une petite fraction de l'ensemble des eaux usées qui seront traitées par l'UTEU. Le volume annuel total d'eau à traiter est de 11 000 m^3. Ce volume représente environ 0,6 % du débit sortant total moyen du lac Perch (1 700 000 m^3/an), ou 0,5 % du débit total moyen du ruisseau Perch (2 200 000 m^3/an). Il est prévu que le rejet des effluents traités en exploitation atteigne un maximum d'environ 11 m^3/h et que le débit moyen des effluents soit inférieur à 1 m^3/h. Les débits au sein du ruisseau Perch sont d'environ 252 m^3/h. Le débit maximal d'effluents représente environ 0,4 % du débit moyen du ruisseau Perch et environ 11,5 % du débit du déversoir du marais Est. Pendant la phase d'exploitation, l'infiltration supplémentaire appliquée à la galerie d'exfiltration entraînera une augmentation localisée du niveau piézométrique de l'aquifère pouvant atteindre 1 m par rapport à la situation actuelle (voir la section 5.3.2.6).

Une galerie d'exfiltration est proposée au point de sortie des effluents traités afin de promouvoir l'exfiltration de l'eau traitée dans le régime local des eaux souterraines. Les effluents traités seront également rejetés directement dans lac Perch au moyen d'une conduite d'évacuation. Cette conduite servira à gérer le volume annuel total d'effluents traités, s'il y a lieu, pour empêcher tout écoulement de surface au niveau de la galerie d'exfiltration.

Le principal système d'écoulement des trois BGES, qui génèrent l'eau sans contact, se déversera dans les terres humides adjacentes et les rejets seront dispersés par des répartiteurs de débit qui assureront une répartition uniforme du débit vers les terres humides, avec une aire de dispersion suffisamment large. Les emplacements actuels des sorties des bassins de gestion des eaux de surface sont contraints par les limites du site (une séparation supérieure à 5 mètres est requise) de sorte qu'il n'y ait pas d'évacuation directement du répartiteur de débit vers le milieu humide. Le choix de l'emplacement du répartiteur de débit sur le site a été influencé par la topographie locale entre le répartiteur et les milieux humides, ainsi que par toute distance de recul nécessaire.

Les activités annuelles de maintenance permettront de détecter tout problème d'érosion. Les installations seront inspectées deux fois par année pour vérifier que les entrées et les sorties sont exemptes de débris et qu'il n'y a pas d'érosion majeure. En outre, un examen d'entretien suivra les fortes tempêtes et les fontes de neige printanières pour s'assurer qu'il n'y a aucun problème d'érosion important à l'endroit des diffuseurs de sortie.

En raison de la conception de l'usine de traitement des eaux usées et des sorties des bassins de gestion des eaux de surface, aucune modification notable des niveaux d'eau dans les milieux humides récepteurs et le lac Perch attribuable aux rejets de ces installations n'est prévue. Toute modification des débits et de la stabilité des chenaux et des berges, susceptible d'avoir une incidence sur la qualité des eaux de surface en aval, est donc exclue. Par conséquent, on a déterminé que cette voie de contamination n'avait aucun lien avec les effets sur la qualité des eaux de surface.

- **Les modifications de température dans le lac Perch causées par le rejet direct d'effluents traités par l'usine de traitement des eaux usées peuvent entraîner des effets thermiques (p. ex., dégazage) dans le lac.**

Il existe des lignes directrices fédérales et provinciales sur les rejets dans les plans d'eau récepteurs. Elles sont décrites dans Environnement Canada (2014).

Les exigences du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME, 1999) peuvent être résumées comme suit :

- Les rejets dans les eaux réceptrices ne doivent pas provoquer de modifications significatives de la stratification thermique et des périodes de renouvellement subséquentes par rapport à celles qui existaient avant la période de rejet opérationnel.
- Les rejets dans les eaux réceptrices ne doivent pas avoir d'incidence sur les conditions thermiques qui se manifesteraient par un dépassement de la température moyenne hebdomadaire maximale.
- Les rejets dans les eaux réceptrices devraient être tels que l'exposition aux températures maximales soit de courte durée. Les expositions ne devraient pas être assez longues ou fréquentes pour avoir des effets négatifs sur les espèces aquatiques considérées comme précieuses dans le plan d'eau récepteur.

Les Objectifs provinciaux de qualité de l'eau de l'Ontario (OQPE) pour la température (MEEO, 1994) fixent des lignes directrices précises pour la température résultant des rejets dans un plan d'eau récepteur en Ontario. Ces objectifs exigent que :

- le régime thermique naturel de tout plan d'eau ne doit pas être modifié pour ne pas nuire à la qualité de l'environnement naturel;
- la température à la limite d'une zone de dilution ne doit pas dépasser de plus de 10 ºC la température ambiante naturelle de l'eau mesurée à un point de contrôle représentatif;

- la température maximale du plan d'eau récepteur, à n'importe quel point du panache thermique à l'extérieur de la zone de dilution, ne doit pas dépasser 30 ºC, ou la température d'un point de contrôle représentatif auquel on ajoute 10 °C, ou la différence de température permise. La température la moins élevée sera retenue.

La conception, la surveillance et les processus de gestion adaptative seront combinés pour atténuer le potentiel d'effets thermiques négatifs sur la qualité de l'eau dans le lac Perch pendant les périodes de rejet direct. De plus, pendant les mois d'été, en conditions sèches, la plupart des rejets devraient être dirigés vers la galerie d'exfiltration plutôt que vers le lac Perch.

L'UTEU est conçue pour gérer des températures allant de 0 °C à 38 °C; Toutefois, la température de l'effluent traité qui sera rejeté dans le lac Perch dépendra en grande partie des conditions ambiantes et de la durée de stockage dans les réservoirs de collecte et des dispositifs anti-pollution de l'usine de traitement des eaux usées. On s'attend à ce que la pire situation possible se présente pendant les périodes estivales chaudes, surtout si l'effluent traité est stocké pendant de longues périodes, ce qui permet l'augmentation de la température de l'eau emmagasinée. Pour atténuer le risque de hausse de la température dans les réservoirs de collecte, les temps de stockage de l'eau seront réduits. Il est entendu que, dans ces conditions chaudes, les eaux de surface du lac Perch seront chaudes, avec une certaine stratification thermique dans les zones plus profondes du lac. L'atténuation des températures des rejets d'effluents traités permettra d'éviter les fortes différences de température entre les effluents et l'eau du lac Perch autour du diffuseur. Toutefois, on s'attend à une perturbation du profil thermique autour de ce point de rejet. Cette perturbation se traduira par des conditions mixtes, sans effet négatif prévu sur la qualité de l'eau.

La conduite d'évacuation des effluents traités de l'usine de traitement des eaux usées vers le lac Perch comprend deux tronçons clés, soit un tronçon entre l'UTEU et le point de pompage en amont, et un tronçon en aval du point de pompage jusqu'au diffuseur submergé. Entre les périodes de pompage, les effluents traités peuvent demeurer dans la conduite d'évacuation à l'intérieur de ces deux sections. Pour l'essentiel de ces deux tronçons, la conduite en polyéthylène haute densité (PEHD) sera enfouie sous la limite de gel (2 m de profondeur) et la conduite sera composée de deux parois séparées. En raison des conditions adiabatiques entre le sol et la conduite d'évacuation, dans ces tronçons on s'attend à ce que la température de tout effluent traité restant dans la conduite s'ajuste graduellement à la température du sol; les effluents traités qui restent dans le tronçon de la conduite près du lac Perch s'ajusteront graduellement à la température de l'eau du lac à la même profondeur. Lors du rejet des effluents traités, le faible diamètre de la conduite d'évacuation entraîne des transferts d'eau relativement rapides entre l'usine de traitement des eaux usées et le lac Perch; on ne prévoit pas de modifications de température marqués pendant le pompage; au point de rejet dans le lac Perch, les températures des effluents traités devraient être semblables aux températures de sortie de l'usine de traitement des eaux usées.

Lors du rejet, la conception du diffuseur submergé entraînera la dispersion rapide des effluents traités dans le lac Perch. Cela réduira au minimum la zone du lac susceptible d'être réchauffée.

On effectuera une surveillance plus poussée de la température des effluents traités et stockés qui doivent être rejetés directement dans le lac Perch. Cette surveillance s'exercera au point de rejet et en bordure de la zone de dilution du lac Perch. La surveillance à l'usine de traitement des eaux usées servira à repérer des caractéristiques des effluents traités (températures élevées) qui interdiraient leur rejet dans le lac Perch. Ils seront alors stockés jusqu'à ce qu'ils puissent être rejetés. La surveillance en bordure de la zone de dilution permettra de vérifier la dispersion des effluents traités et le maintien de l'intégrité du régime thermique du lac Perch.

On s’attend à ce que la température des effluents traités déversés directement dans le lac Perch soit semblable à celle de l’eau de surface du lac Perch au moment du rejet, et cela dans la plupart des conditions saisonnières. Dans des conditions estivales chaudes, la réduction des périodes de stockage dans les réservoirs de collecte de l’usine de traitement des eaux usées réduira la hausse de température des effluents traités. La conception de l’usine de traitement des eaux usées, en particulier le nombre et la capacité des réservoirs de collecte, le système de transfert des effluents traités, la conduite d’évacuation d’eau et le diffuseur submergé limiteront les risques de modifier le régime thermique du lac Perch au point de ne pas respecter les lignes directrices fédérales et provinciales pendant les périodes de rejet opérationnel. Par conséquent, on a déterminé que cette voie de contamination n’a aucun lien avec la qualité des eaux de surface.

- **Les modifications de température dans le lac Perch ou d’autres plans d’eau de surface résultant du rejet direct des eaux des bassins de gestion des eaux de surface peuvent entraîner des effets thermiques sur la qualité des eaux de surface (p. ex., dégazage) dans les plans d’eau récepteurs**

La principale application des trois BGES consiste à gérer l’eau sans contact dans le cadre de l’IGDPS. Les BGES s’écouleront vers les milieux humides adjacents et seront dispersés par des épandeurs de niveau qui assureront une répartition uniforme du débit vers les milieux humides. Les BGES ne se déverseront donc pas directement dans un plan d’eau, notamment le lac Perch. Par conséquent, on a déterminé que cette voie de contamination n’a aucun lien avec la qualité des eaux de surface.

- **La fuite de lixiviat du MCA pendant les étapes d’exploitation et de fermeture peut avoir une incidence sur la qualité des eaux de surface en aval.**

Les contours de la base du MCA ont été conçus en utilisant un motif en chevrons avec des crêtes et des creux pour favoriser l’écoulement du lixiviat vers le système de collecte pour qu’il soit évacué. La conception du revêtement de base comprend des systèmes de revêtements primaire et secondaire qui sont une combinaison de systèmes de barrières naturelle et synthétique, conçus pour assurer la redondance en cas de dégradation prématurée. Le revêtement primaire comporte un système de collecte du lixiviat et le revêtement secondaire comporte un système de détection des fuites. Le revêtement de base composite comporte des collecteurs et des tuyaux de polyéthylène haute densité (PEHD) perforés. On a sélectionné la géomembrane de polyéthylène haute densité pour sa compatibilité avec le lixiviat produit par les déchets et elle devrait constituer une barrière hydraulique et contre la diffusion qui sera efficace pendant les 550 ans de vie prévus (voir la Section 3.4.1.4). Le système de revêtement de base comporte une couche d’argile compactée sous-jacente pour compléter le système de revêtements primaire et secondaire. Le système de collecte du lixiviat est muni de points d’accès pour les inspections, les travaux d’entretien, les réparations et les remplacements.

Le système de revêtement primaire contient le système de collecte du lixiviat et évacue ce lixiviat vers un seul point de collecte pour qu’il soit extrait du monticule et transféré à l’usine de traitement des eaux usées à des fins de traitement. Le système de revêtement primaire est le principal élément de protection de l’environnement naturel situé sous le monticule contre la fuite de lixiviat. Le système de revêtement secondaire contient le système de détection des fuites, dans le cas peu probable d’une défaillance du système de revêtement primaire. Le lixiviat recueilli par le système de collecte du lixiviat est pompé vers l’usine de traitement des eaux usées pour traitement.

Les bermes d’enceinte comportent trois principaux éléments, ou couches géotechniques, qui contribuent à la solidité et à l’intégrité des bermes et de tout le MCA. Une analyse de la stabilité des pentes : *Slope Stability Analysis* (AECOM, 2018b) a été réalisée pour fournir les informations nécessaires à la conception des pentes de base, des murs latéraux et des pentes latérales du MCA. L’analyse de stabilité des pentes vise les différentes conditions de chargement prévues selon les scénarios à court terme et à long terme, pour confirmer que la

conception des pentes satisfait aux exigences minimales en matière de facteur de sécurité pour la stabilité. La dimension et la forme des bermes et de chaque élément et couche ont été déterminées en utilisant les bases de conception parasismique, dont le Code national du bâtiment du Canada.

La mise en œuvre des mesures d'atténuation susmentionnées réduit la possibilité de modifications des eaux souterraines et des eaux de surface en lien avec le site de l'IGDPS. Par conséquent, on a déterminé que cette voie de contamination était sans lien avec la qualité des eaux de surface.

5.4.2.5.2.2 Voies de contamination secondaires

Les voies de contamination suivantes pourraient causer un changement mineur mesurable dans le milieu hôte, mais auraient un effet négligeable sur la qualité des eaux de surface par rapport au scénario de référence.

- **La pose de la couverture définitive du MCA et le déclassement de l'infrastructure du projet d'IDGPS peuvent modifier les débits, les niveaux d'eau et la stabilité des chenaux et des berges en aval, ce qui a une incidence sur la qualité des eaux de surface.**

La fermeture du site se traduira notamment par la pose d'une couverture artificielle et d'une couverture définitive par-dessus le MCA pour limiter l'accumulation et l'infiltration d'eau dans les déchets. Des modifications seront apportées aux fossés d'évacuation et aux canaux d'écoulement afin de faciliter le drainage du site et de limiter l'érosion ou l'abrasion de la couverture définitive. Le contrôle du ruissellement sur la couverture définitive est conçu pour limiter l'accumulation et l'infiltration d'eau dans le MCA, l'érosion de la couverture définitive et des déchets, ainsi que la déstabilisation de la structure. La conception du MCA vise à contrôler la direction et la vitesse des ruissellements de manière à empêcher l'érosion et l'usure par abrasion de la couverture définitive. Toute eau de surface qui s'infiltrerait dans la couverture définitive sera recueillie par le système de collecte des lixiviats et acheminée à l'UTEU. Les trois bassins de gestion des eaux de surface (BGES) continueront à favoriser l'infiltration et la sédimentation des solides en suspension et à limiter le débit d'évacuation dans les milieux humides avoisinants. Le déclassement de l'UTEU et des structures de gestion des eaux de surface connexes aura lieu lorsque la quantité et la qualité des lixiviats ne nécessiteront plus de traitement. Si l'UTEU s'avérait être nécessaire au-delà de sa durée de vie prévue, elle serait remise à neuf pour continuer le traitement du lixiviat, ou d'autres types de traitements seraient envisagés. La surveillance environnementale sera effectuée tout au long de la période de contrôle institutionnel de 300 ans pour l'IGDPS, afin de vérifier que la couverture définitive fonctionne comme prévu.

On prévoit que la mise en place des mesures d'atténuation décrites ci-dessus pour l'IGDPS limitera toute modification en aval des niveaux d'eau, des débits et de la stabilité des chenaux et des berges du ruisseau Perch. Par conséquent, on prévoit des effets résiduels négligeables sur la qualité des eaux de surface dans le milieu hôte et l'environnement en aval.

- **Les émissions non radiologiques dans l'air et les émissions de poussière (notamment le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote et les particules) et les dépôts subséquents peuvent entraîner une modification de la qualité des eaux de surface.**

Les phases de construction et d'exploitation de l'IGDPS généreront des émissions atmosphériques et des poussières non radiologiques comme le monoxyde de carbone, les oxydes de soufre (y compris le dioxyde de soufre), les oxydes d'azote (y compris le dioxyde d'azote), des particules de moins de 2,5 microns de diamètre ($PM_{2,5}$) et des particules en suspension (PS). Les émissions atmosphériques, par exemple les oxydes d'azote et les oxydes de soufre peuvent découler de l'utilisation de combustibles fossiles dans les génératrices, les véhicules et les machines. Les gaz d'échappement des véhicules et les poussières diffuses qui émanent des

routes pavées et non-pavées sont les principaux contributeurs de particules (PS, PM_{10}, et $PM_{2.5}$) pendant la construction et l'exploitation (voir la section 5.2.1.6.2).

Les mesures d'atténuation des effets résiduels prévus en lien aux émissions de l'IGDPS sur la qualité de l'air (et donc sur la qualité des eaux de surface) sont notamment : le respect des normes d'émissions de catégorie 2 pour les véhicules et les moteurs d'équipement sur place, l'utilisation de véhicules qui sont maintenus en bon état de fonctionnement et la limitation de la marche au ralenti des véhicules sur place conformément au Programme de protection de l'environnement des LNC. Les opérations de mise en place des déchets s'accompagneront de mesures de contrôle de la poussière, conformément au *Dust Management Plan* (AECOM, 2018c) pendant les opérations de chargement, de transport, de mise en place et de compactage. Les zones de travail susceptibles de créer de la poussière nécessiteront la mise en place de techniques de suppression de la poussière. Les méthodes principales de contrôle de la poussière seront la pulvérisation d'eau ainsi que des techniques de brumisation (p. ex., camion-citerne). Des fixateurs (p. ex., un dépoussiérant chimique) peuvent également être utilisés pour contrôler la poussière et comme recouvrement quotidien du MCA. L'usage de fixateurs est étudié avant l'application pour identifier tout effet potentiel sur les lixiviats et les ruissellements d'eau de surface émanant du MCA.

Les concentrations prévues pour le scénario d'application pendant les phases de construction et d'exploitation sont inférieures aux lignes directrices ou aux normes applicables sur la qualité de l'air, à l'exception des concentrations de dioxyde d'azote, qui ne respecteront pas les NCQAA d'une heure de 2020. (Section 5.2.1.6.2, tableau 5.2.1-14). Le facteur contribuant aux émissions élevées de dioxyde d'azote est l'utilisation de matériel de construction lourd, et l'hypothèse prudente selon laquelle tout le matériel fonctionnera simultanément et continuellement pendant les heures de travail. En réalité, les équipements pris individuellement fonctionneront au ralenti ou seront arrêté à différents moments de la journée qui ne peuvent être prévus, et cela donnera lieu à des émissions inférieures aux estimations actuelles. La probabilité que tout l'équipement fonctionne simultanément pendant une heure ou plus dans des conditions météorologiques défavorables et produise les concentrations maximales modélisées est très faible. Avec la mise en œuvre de la procédure *Management and Monitoring of Emissions* (LNC, 2018e) et la mise en œuvre du *Dust Management Plan* (AECOM, 2018a) pour le projet d'IGDPS, les émissions atmosphériques et de poussière, ainsi que les dépôts subséquents devraient entraîner des modifications mineures et locales de la qualité de l'eau par rapport aux conditions du scénario de référence. Par conséquent, on a déterminé que cette voie de contamination avait des effets négligeables sur la qualité des eaux de surface.

- **Les perturbations physiques dans le lac Perch causées par l'installation d'un diffuseur et par la construction et l'empreinte d'une conduite d'évacuation peuvent avoir une incidence sur la qualité de l'eau.**

Les stratégies de gestion de l'eau pour les effluents traités comprennent l'utilisation d'une conduite d'évacuation des effluents (320 m) avec un diffuseur situé dans le lac Perch (figure 5.5.5-1). Dans le cadre de la mise en place de la conduite d'évacuation des effluents, la section en eau libre de cette conduite comprendra des fondations dotées de supports en piles d'acier pour la conduite d'évacuation et le diffuseur. Cette conception a été choisie parmi quatre possibilités de systèmes de rejet et a été jugée réalisable sur les plans techniques et économiques. La conception retenue pour soutenir la conduite d'évacuation a également été préférée à une fondation en remblai de gravier, car son empreinte sur le fond du lac était beaucoup plus réduite. La conduite d'évacuation des effluents sera construite à l'aide de tuyaux de 0,10 m de diamètre et sera supportée par environ cinq paires de piles, espacées d'à peu près 50 m, le long de la conduite. Le diffuseur submergé comprendra un orifice de 28,2 mm (diamètre intérieur), placé à 0,8 m au-dessus des sédiments du fond du lac afin de limiter les perturbations. Le diffuseur reposera sur une structure de liaison supportée par environ quatre

pieux. L'empreinte de la conduite d'évacuation des effluents a été estimée à l'aide de la longueur totale de la conduite sur l'ensemble du lac Perch, soit 320 m, multipliée par un diamètre de conduite de 0,10 m. donnant lieu à une estimation prudente de l'empreinte permanente de la conduite d'évacuation à 32 m². La section 3.4.2.6.2 donne plus de détails sur la conduite d'évacuation.

Sur les 320 m de longueur de la conduite d'évacuation, environ 23 m se trouvent dans le marais rivulaire ou sur les rivages du lac. Des travaux d'excavation et de dragage seront requis pour créer une tranchée peu profonde (2 m de profondeur sur 2 m de largeur) à l'emplacement de la conduite d'évacuation des effluents (la superficie totale touchée serait inférieure à 46 m²). Les matériaux végétalisés et les débris organiques seront stockés pendant le dragage et l'excavation, puis utilisés pour assainir les zones perturbées à mesure que les étapes de construction seront terminées.

L'empreinte de construction (temporaire) pour la mise en place de la conduite d'évacuation sera réduite autant que possible. Dans la portion de la conduite d'évacuation qui traverse le marais rivulaire ou les rivages du lac, des tapis végétaux seront utilisés pour atténuer les perturbations causées par l'équipement lourd. La zone de construction (temporaire) comprend également une rampe de mise à l'eau de barge ayant une empreinte d'environ 300 m² (c.-à-d. 10 m x 30 m), occupant une zone rivulaire ou les rivages du lac et pouvant s'étendre dans l'eau jusqu'à une profondeur inférieure à 1 m. La plate-forme de mise à l'eau sera nécessaire pour soutenir l'assemblage de la barge et de la foreuse. La rampe de mise à l'eau sera recouverte de géogrille/géotextile et de gravier. La plateforme sera enlevée après la construction et les zones rivulaires ainsi que les rivages touchés seront assainis par la revégétalisation de la zone perturbée.

Pour la portion en eau libre de la conduite d'évacuation du lac Perch, il est prévu que les pieux de forage soient construits par étapes et, par conséquent, on considère qu'une zone de travail active sur une période donnée se limitera aux environs de l'emplacement de la barge, où un ou plusieurs pieux seront installés (Golder, 2018). Ces zones de travail actives seront confinées par des rideaux de contrôle de la turbidité afin de capter et de limiter l'étendue des sédiments en suspension (c.-à-d. une aire de travail temporaire de 5 m de largeur).

Les changements potentiels dans les concentrations de sédiments découlant de l'utilisation de machinerie lourde pendant la période de construction seront atténués au moyen de mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments, comme des rideaux de contrôle de la turbidité, pour toute la durée de la construction. Les pratiques de gestion exemplaires seront suivies, y compris celles énoncées dans le *Plan de protection de l'environnement* de l'IGDPS (AECOM, 2018b). Avant la construction, un plan de protection de l'environnement sera élaboré par l'entrepreneur pour dresser la liste des mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments ainsi que des mesures de gestion des déversements.

Grâce à l'application de pratiques de gestion exemplaires et aux mesures d'atténuation et de surveillance connexes pendant les activités d'installation et après l'installation (élimination des rideaux de contrôle de la turbidité), les modifications de la qualité des eaux de surface (p. ex., concentration élevée des sédiments en suspension) se limiteront à la zone d'installation qui sera entourée par des rideaux de contrôle de la turbidité. On s'attend à des modifications mesurables limitées de la qualité des eaux de surface à l'extérieur des rideaux de turbidité, mais tout changement, comme des concentrations élevées de sédiments en suspension, devrait être temporaire. Dans l'ensemble, les modifications de la qualité des eaux de surface dans le lac Perch découlant de la mise en place de la conduite d'évacuation des effluents devraient être mineurs et avoir des effets résiduels négligeables sur la qualité des eaux de surface.

- **Le forage directionnel horizontal à haute pression pour la mise en place de la conduite d'évacuation vers le lac Perch peut entraîner le rejet de boue de forage (c.-à-d., une résurgence), ce qui peut modifier la qualité des eaux de surface.**

Dans le cas des opérations de forage à haute pression, il y a un risque que la boue de forage pénètre dans l'environnement par l'effondrement du tunnel, des déversements ou des résurgences (rupture par la boue de la surface du sol). La surveillance continue de l'environnement pendant les travaux de forage peut limiter les effets de la résurgence et le fait d'avoir un plan d'intervention approprié en place peut réduire les effets environnementaux de la résurgence. La boue de forage est considérée comme une substance nocive qui peut nuire aux organismes aquatiques et à l'habitat. Plus précisément, les apports de boue de forage dans l'habitat aquatique peuvent entraîner des effets néfastes comme la suffocation des œufs de poisson et la réduction de la productivité des plantes et des insectes (Falk et Lawrence, 1973; Land, 1974; Ferrante, 1981).

Les mesures d'atténuation décrites pour les activités de forage dans *Fisheries and Oceans Canada – Ontario Operational Statement – High-Pressure Directional Drilling* (MPO, 2007) seront suivies. Ces mesures sont notamment la mise en place, en grande partie, de la conduite d'évacuation et de l'accès à des aires de dépôt et de rassemblement temporaires, à l'intérieur de l'emprise de la route d'accès précédemment établie (voie de contournement du lac Perch) , une destruction minimale de la végétation au-delà des zones déjà perturbées, la création, et la mise en pratique lors de l'installation, d'un plan d'intervention d'urgence en cas de résurgence et d'un plan d'urgence en cas de déversement; et la surveillance environnementale permanente, pendant toutes les phases des travaux de mise en place de la conduite d'évacuation dans le marais du lac Perch. Les activités de surveillance permettront de veiller au respect des mesures de protection de l'environnement et de détecter les signes de résurgence superficielle de la boue de forage. Des signes de résurgence déclencheront la mise en œuvre du plan d'intervention en cas de résurgence.

Voici d'autres stratégies d'atténuation :

- Le fonctionnement des machines aura lieu au-dessus de la ligne des hautes eaux du lac Perch.
- Les machines de forage seront propres et exemptes de fuites.
- L'entretien, le lavage, le ravitaillement en carburant et l'entreposage des liquides opérationnels pour la machinerie respecteront une distance suffisante par rapport aux eaux de surface afin de s'assurer que les déversements ne s'écoulent pas dans le plan d'eau. Les trousses d'urgence en cas de déversement seront conservées sur les lieux de travail en cas de fuite ou de déversement de liquide. Les voies potentielles de déversement de produits (p. ex., drains pluviaux) devront être cartographiées et des plans devront être mis en place pour empêcher l'entrée de produits nocifs dans le réseau d'égouts pluviaux.
- Dans la mesure du possible, le forage doit se dérouler pendant les heures de clarté, ce qui augmentera la probabilité d'identifier visuellement une résurgence de la boue de forage.
- L'élimination de la boue de forage, des déblais et de tous les déchets sera dirigée vers les installations d'élimination appropriées. En attendant d'être transportés pour élimination, tous les déchets seront conservés dans une fosse-réservoir ou un bassin de rétention à l'écart des terres humides, d'autres éléments liés aux eaux de surface, ou des égouts pluviaux, afin d'éviter tout contact avec les écoulements naturels d'eaux de surface.

- Les pratiques de contrôle de l'érosion et des sédiments (p. ex., clôtures anti-érosion, gestion du ruissellement) applicables à la région et déjà en place sur le site des LNC seront utilisées pendant la construction de la conduite d'évacuation vers le lac Perch, car le point de sortie du forage se trouvera dans la zone riveraine du lac Perch.
- Une surveillance continue aura lieu pendant toutes les phases des travaux de forage, notamment le contrôle de la pression des fluides (par les foreurs) et les modifications de turbidité dans les eaux de surface locales (par des contrôleurs environnementaux) qui indiqueraient la migration vers la surface (résurgence) de la boue de forage.
- Le matériel et l'équipement requis pour contenir et nettoyer une résurgence seront disposés à proximité de la zone de travail. En cas de résurgence, les processus suivants seront suivis :
  - Arrêt du travail. Confinement de la boue de forage. S'assurer que les efforts de nettoyage ne causent pas de dommages au marais du lac Perch ou au lac Perch.
  - Des barrages de confinement, des clôtures anti-érosion et d'autres mesures appropriées de contrôle de l'érosion seront déployés pour empêcher la migration vers les zones avoisinantes. L'équipement de contrôle de l'érosion sera sur place et prêt au déploiement.
  - Le représentant des installations des LNC sur place sera avisé.
  - Les foreurs doivent évaluer les données et les circonstances ayant mené à la perte de circulation et, si possible, mettre en œuvre des méthodes pour sceller la résurgence.
  - Tous les déversements seront évalués et les travaux cesseront si la résurgence ne peut être stoppée et/ou si les seuils des règlements environnementaux sont dépassés (c.-à-d. les repères pertinents de la qualité des eaux de surface dans les milieux humides environnants et/ou le lac Perch). Un plan d'urgence pour le forage dirigé sera mis en œuvre si le forage le long du corridor désigné échoue. La mise en œuvre de ce plan d'urgence nécessitera un examen par les parties responsables auprès des LNC avant son lancement.

La mise en œuvre des mesures d'atténuation et de surveillance pendant le forage de la conduite d'évacuation vers le lac Perch réduira le risque de résurgence. Certains effets localisés peuvent se produire autour des zones de forage, mais ces événements seront rapidement identifiés, et l'application des mesures d'atténuation associées aux plans de gestion et d'intervention limitera très fortement les effets, s'ils sont mesurables, et limitera également les modifications temporaires des eaux de surface.

5.4.2.5.3 Voies de contamination primaires

On a déterminé que les voies de contamination primaires suivantes pouvaient avoir des effets résiduels sur la qualité des eaux de surface :

- **Le rejet d'effluents traités de l'usine de traitement des eaux usées dans le sol (par une galerie d'exfiltration) et dans le lac Perch (par une conduite d'évacuation) peut modifier la qualité des eaux de surface en aval.**
- **La fuite de lixiviat du MCA pendant la phase de post-fermeture (c.-à-d. après l'an 2400) et la défaillance de la couverture par suite d'une évolution normale peuvent avoir une incidence sur la qualité des eaux de surface en aval.**

Toutefois, seule la voie de contamination primaire associée au rejet d'effluents traités de l'usine de traitement des eaux usées par la galerie d'exfiltration et dans lac Perch a été retenue pour analyse des effets résiduels dans la section suivante. La section 5.7 (Radioactivité ambiante et santé de l'environnement) traite de la voie de contamination primaire associée aux fuites de lixiviat provenant du MCA pendant les phases de fermeture et de post-fermeture du projet.

5.4.2.6 Analyse des effets résiduels

Les effets résiduels sur la qualité des eaux de surface se limitent aux rejets opérationnels des effluents traités de l'usine de traitement des eaux usées dans la galerie d'exfiltration et dans le lac Perch et à leur capacité de modifier la composition chimique des eaux de surface dans le milieu hôte et en aval. Cette évaluation comprend une évaluation axée sur certains composants non radiologiques et un petit nombre de composants radiologiques.

5.4.2.6.1 Méthodes

5.4.2.6.1.1 Aperçu du modèle

L'effet de l'IGDPS sur la qualité des eaux de surface dans le milieu hôte et en aval a été modélisé à l'aide de GoldSim. GoldSim est un logiciel de simulation graphique sous Windows développé par GoldSim Technology Group. Le modèle GoldSim a été utilisé comme « feuille de calcul graphique » pour estimer les concentrations de contaminants non radiologiques et radiologiques aux points de contrôle d'évaluation focaux des eaux de surface dans le bassin versant du ruisseau Perch selon une approche du bilan massique instantané de la zone de dilution. Le modèle a été exécuté en utilisant des données spécifiques au site, des données sur le débit prévu et des données sur la qualité et la quantité prévues des effluents d'eaux usées pour des CPP sélectionnés disponibles dans des études hydrologiques antérieures et dans des rapports récents sur la qualité des eaux de surface, ainsi que dans la description du projet.

La liste suivante résume les documents de référence sur la quantité et la qualité des eaux de surface utilisés pour ajuster le modèle GoldSim de la qualité des eaux de surface :

- Quantité d'eau :
  - Données mensuelles moyennes sur les débits et les précipitations de 1969 à 1980 pour cinq affluents du lac Perch (LP1, LP2, LP3, LP4 et LP5) et un débit sortant (LP0; Robertson et Barry, 1985);
  - Débits mensuels fondés sur les moyennes annuelles pour le ponceau du cours d'eau principal (PCP), le déversoir du marais Sud (DMS) et le déversoir du marais Est (DME) (LNC, 2016c);
  - Taux projetés de production de lixiviat et d'eaux usées de contact en raison de l'exploitation normale et de tempêtes consécutives à occurrence de 100 ans (AECOM, 2019);
  - Débits annuels du bassin versant du ruisseau Perch en aval de l'exutoire du lac Perch (LNC, 2016c); et
  - Débits annuels moyens de la rivière des Outaouais (tableau 5.4.1-3).
- Qualité des eaux de surface :
  - Moyennes annuelles existantes de concentrations environnementales non radiologiques dans l'eau mesurées aux points de contrôle de l'eau de surface de 2010 à 2018 (LNC, 2018e, LNC, 2017c, LNC, 2019b);
  - Concentrations projetées dans les effluents d'eaux usées non radiologiques et radiologiques traités et objectifs de rejet des effluents de l'UTEU (AECOM, 2019); et

- Chimie de l'eau non radiologique et radiologique surveillée pour le lac Perch à la suite d'une étude sur le lac en 2018 (LNC, 2018b).

5.4.2.6.1.2 Scénarios modèles

Le modèle GoldSim est conçu pour simuler les conditions d'exploitation pendant les années 45 à 50 du projet d'IDGPS lorsque la quantité d'eau de contact nécessitant un traitement sera la plus importante et lorsque l'usine de traitement des eaux usées devrait générer le plus grand volume prévu d'effluents traités. L'étape de la construction entre 2022 et 2024 n'a pas été considérée en tant que scénario modèle puisque cette période est très brève (on ne s'attend pas à ce que les volumes de contaminants potentiellement préoccupants pendant l'étape de la construction soient suffisants pour avoir une incidence sur la qualité des eaux de surface des milieux hôtes et de l'environnement en aval, comme le décrit la Section 5.4.2.6.2). Le MCA aura une capacité d'entreposage de 1 000 000 m^3 de déchets et comportera dix cellules (chaque cellule aura une superficie moyenne d'environ 12 000 m^2). Le modèle tient implicitement compte de l'eau de contact générée sur la surface du MCA en incluant les débits des phénomènes de crues printanières et de tempêtes consécutives à occurrence de 100 ans, ainsi que les débits en conditions normales d'exploitation. Ainsi, la condition normale d'exploitation est représentée par un débit annuel unique de 13 320 m^3/an, qui comprend :

- deux semaines de débit de 22,5 m^3/h (à raison de 8 heures par jour) correspondant à une tempête (c.-à-d. 2 520 m^3/an); et
- 120 jours de débits de 11,25 m^3/h (à raison de 8 heures par jour) correspondant aux conditions normales d'exploitation de la mi-mars à octobre (c.-à-d. 10 800 m^3/an).

La combinaison de ces conditions de débit représente un scénario de rejet annuel consolidé unique qui donne un volume de débit cumulé de 13 320 m^3. Ce volume représente une augmentation de 18 % par rapport au volume annuel estimé de 11 230 m^3 d'eaux usées, soit le volume maximal projeté d'eaux usées produites pendant la durée de vie de l'IGDPS (AECOM, 2018d). Le volume généré par des tempêtes consécutives à occurrence de 100 ans (c.-à-d. 2 520 m^3) représente 70 % du volume estimé pour des tempêtes consécutives à occurrence de 100 ans, basé sur les 1 800 m^3 générés pour le projet d'IGDPS par une tempête à occurrence de 100 ans sur une période de 24 heures. (AECOM, 2018d). Aux fins de l'évaluation, on a supposé que l'usine de traitement des eaux usées n'aurait à déverser un débit plus élevé que durant deux semaines pour réduire le volume des eaux usées à un volume gérable, afin de permettre la reprise des conditions normales d'exploitation.

En utilisant comme base de référence le seul débit annuel, le modèle GoldSim a été exécuté pour deux scénarios détaillés dans les sections suivantes.

Scénario 1

- Rejets annuels totaux de l'usine de traitement des eaux usées de 13 320 m^3/an
- 50 % des rejets dans les terres humides du marais Est par la galerie d'exfiltration et 50 % dans le lac Perch

Ce scénario divise le débit annuel total à parts égales entre la galerie d'exfiltration et le lac Perch (pompage direct vers le lac Perch par une conduite d'évacuation). La galerie d'exfiltration est considérée comme étant la partie aval du marais Est (en amont du déversoir du marais Est), et l'exutoire est considéré comme étant situé sur la rive nord-est du lac Perch.

Scénario 2

- Rejets annuels totaux de l'usine de traitement des eaux usées de 13 320 m^3/an (comme dans le scénario 1)

- 100 % des rejets dans le lac Perch

Ce scénario déverse 100 % du rejet annuel total directement dans le lac Perch, au point le plus profond du lac.

5.4.2.6.1.3 Paramètres d'entrée et hypothèses du modèle

GoldSim a été exécuté pour les deux scénarios en utilisant des pas de temps mensuels sur 15 ans pour illustrer les tendances de concentration. Les calculs de bilan massique ont utilisé comme hypothèses des séries chronologiques continues d'une année à l'autre de rejets saisonniers d'effluents, de la mi-mars à octobre, ainsi qu'une dilution instantanée et complète. Les contaminants ont été modélisés avec beaucoup de prudence (pas de désintégration et pas de sorption).

Le modèle a pris en considération plusieurs points de contrôle en amont du lac Perch, soit le ponceau du cours d'eau principal (PCP), le déversoir du marais Sud (DMS) et le déversoir du marais Est (DME) qui correspondent aux stations de surveillance de la qualité des eaux de surface indiquées à la figure 5.4.1-1. De même, les points de contrôle en aval du lac Perch comprennent le déversoir du ruisseau Perch (DRP) et l'exutoire du ruisseau Perch (ERP), en considérant que ce dernier est entièrement mélangé à la confluence avec la rivière des Outaouais (RO).

L'étude de 1985 sur le bilan hydrique a fourni au modèle des estimations mensuelles des débits aux entrées et aux sorties du lac Perch. Pour le modèle, on a utilisé comme hypothèse que les débits entrants dans le lac Perch étaient représentatifs d'un bassin versant typique et essentiellement naturel, avec une fonte des neiges qui survient surtout en avril.

L'étude de 1985 sur le bilan hydrique a estimé le débit annuel moyen à l'exutoire du lac Perch à environ 1 788 000 m^3/an - une estimation raisonnable en regard du débit annuel moyen de 1 700 000 m^3/an mesuré par les LNC au même exutoire (LNC, 2016c). Les LNC ont également fourni une estimation du débit annuel moyen à la sortie du ruisseau Perch de 2 210 000 m^3/an (LNC, 2016c).

Les conditions actuelles de qualité des eaux de surface dans l'environnement du lac Perch se limitent à une étude de référence effectuée en 2018. Les conditions présentes de la qualité des eaux de surface dans le lac Perch ont donc été calculées à partir de la somme pondérée du débit des concentrations moyennes des paramètres mesurées aux stations de surveillance des eaux aux entrées du lac Perch, aux stations LP1, LP2, LP3, LP4 et LP5. Par rapport au débit entrant total dans le lac Perch, la station LP1 a reçu une pondération de 15 %, la LP2 a reçu une pondération de 67 %, et les LP3, LP4 et LP5 ont reçu une pondération combinée de 18 %. La concentration entrante totale a été utilisée pour estimer une charge massique initiale (entrée du modèle) dans le lac Perch en fonction de son volume de 900 000 m^3. Les données de 2018 pour le lac Perch ont servi de base à la comparaison des données de débit pondérées.

5.4.2.6.1.4 Sélection des contaminants potentiellement préoccupants à modéliser

Les CPP retenus pour une analyse plus poussée dans le modèle GoldSim représentent un ensemble de paramètres clés qui ont fait l'objet d'un processus de sélection itératif tout au long de la durée de vie de l'IDGPS en utilisant les meilleures informations disponibles actuelles provenant de la conception de l'UTEU et des documents de caractérisation des déchets. La liste initiale des CPP retenus pour la modélisation était axée sur ceux dont on savait qu'ils étaient importants pour la vie humaine et aquatique, ainsi que sur les paramètres radiologiques qui font l'objet d'une surveillance conventionnelle par les LNC depuis des décennies. La liste finale des CPP représentait un total de 40 paramètres non radiologiques et radiologiques différents.

Les CPP non radiologiques ont été sélectionnés ou éliminés en fonction des facteurs suivants :

1) Disponibilité des caractéristiques projetées des eaux usées
2) Exigences relatives au traitement
3) Conditions environnementales existantes élevées
4) Effets potentiels d'enrichissement en éléments nutritifs des états trophiques
5) Composition ionique
6) Potentiel d'effets sur la vie aquatique

Les composés organiques n'ont pas été inclus dans la modélisation, car ils ne sont généralement présents qu'en quantités infimes, et il n'y a pas de source évidente dans l'inventaire des déchets.

Selon l'approche ci-dessus, les paramètres non radiologiques suivants ont été sélectionnés dans le cadre de l'évaluation de la qualité des eaux de surface :

- les principaux ions - sodium, potassium, calcium, magnésium, fluorure, sulfate et chlorure (y compris la dureté);
- les nutriments - nitrate, nitrite et phosphore; et
- les métaux - aluminium, antimoine, baryum, bore, cadmium, chrome, cobalt, cuivre, fer, plomb, manganèse, mercure, molybdène, nickel, sélénium, argent, strontium, thallium, étain, uranium, vanadium et zinc.

Les CPP radiologiques ont été sélectionnés en fonction des éléments suivants :

1) La concentration prévue d'un radionucléide dans les effluents traités était supérieure à 1 % de la concentration sans effet observable (CSEO) pour ce radionucléide.
2) Lorsque la CSEO n'était pas disponible pour un radionucléide, la sélection était fondée sur des facteurs d'exposition humains compatibles avec Arcadis et Quintessa (2020) ou sur sa présence en concentrations élevées dans les eaux de surface dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch.
3) Radionucléides d'intérêt public ou d'intérêt pour le site.

Les paramètres radiologiques suivants ont été sélectionnés pour l'évaluation de la qualité des eaux de surface :

- Carbone 14 - La concentration prévue dans les effluents traités dépasse 1 % de la CSEO pour le biote.
- Césium 137 - Bien que la concentration dans les effluents traités soit bien inférieure à 1 % de la CSEO, il est présent en concentrations légèrement élevées dans les eaux de surface du ruisseau Perch et du bassin hydrographique du lac Perch.
- Cobalt 60 - la concentration prévue dans les effluents traités dépasse 1 % de la CSEO pour le biote.
- Bêta total (note : le strontium 90 est le principal contributeur aux concentrations bêta globales) - bien que la concentration de l'effluent traité pour le strontium 90 soit bien inférieure à 1 % de la CSEO, il est présent en concentrations élevées dans les eaux de surface du ruisseau Perch et du bassin versant du lac Perch.

- Tritium - il est d'intérêt public. La concentration prévue des effluents traités avoisine également 1 % de la CSEO.

5.4.2.6.1.5 Intrants du modèle pour les rejets d'effluents traités

Pour la majorité des CPP de l'évaluation, la concentration maximale projetée dans les eaux usées était inférieure aux objectifs de rejet de l'effluent (p. ex., antimoine). Bien que, dans cette situation, le traitement ciblé de ce CPP ne serait pas requis avant le rejet, les apports de charge massique au modèle de la qualité des eaux de surface pour les scénarios de rejet opérationnel utilisaient les objectifs de rejet d'effluent. Cette approche a appliqué un niveau élevé de prudence à l'évaluation de la modélisation.

Pour un sous-ensemble des CPP (c.-à-d. aluminium, cobalt, fer, manganèse, nitrate, nitrite, sulfate et cobalt 60), la concentration maximale projetée dans les eaux usées était supérieure au seuil de rejet de l'effluent traité (p. ex., aluminium : concentration des eaux usées = 150 microgrammes par litre [µg/L]; seuil de rejet de l'effluent traité = 50 µg/L). Cela signifie qu'il faut traiter les CPP avant que leur évacuation soit acceptable. Pour ces CPP, la charge massique d'entrée dans le modèle de la qualité des eaux de surface pour les scénarios de rejet opérationnel utilisait les objectifs de rejet d'effluents traités et supposait que le rejet des effluents traités respecterait systématiquement ces objectifs. Cette approche a appliqué un niveau de prudence moins élevé à l'évaluation de la modélisation pour ces CPP.

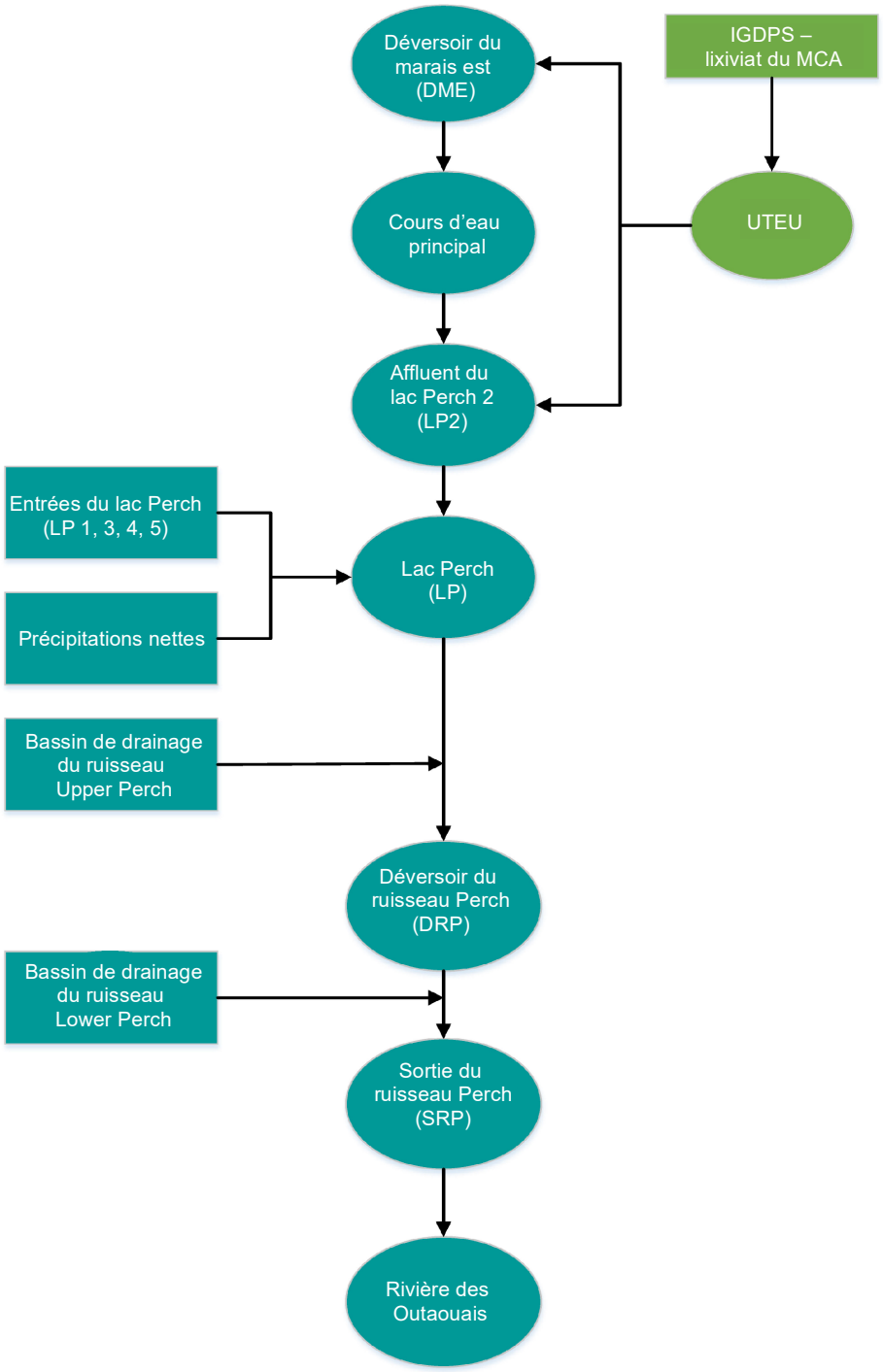
Dans certains cas (p. ex., ammoniaque, phosphore, uranium), la concentration maximale projetée des eaux usées n'était pas disponible. Dans ces cas, les objectifs de rejet d'effluents traités ont été attribués aux spécifications de traitement. Pour ces CPP, la charge massique d'entrée pour chaque scénario de modélisation utilisait les objectifs de rejet d'effluents traités. En ce qui concerne le phosphore, même si la concentration maximale projetée des eaux usées n'est pas disponible, on a confiance dans la capacité de l'usine de traitement des eaux usées d'atteindre les objectifs de rejet d'effluents traités. Le processus de traitement du phosphore par l'usine de traitement des eaux usées est la précipitation chimique par chlorure ferrique. Si des concentrations de phosphore supérieures à la normale sont mesurées dans les eaux usées entrant dans le processus de traitement de l'UTEU, le processus de précipitation au chlorure ferrique peut être optimisé pour améliorer l'élimination du phosphore. Si les concentrations de phosphore dans l'eau du réservoir de rétention final avant le rejet dépassent les objectifs de rejet de l'effluent, cette eau sera retournée au début du processus de traitement pour un traitement supplémentaire.

5.4.2.6.1.6 Résultats du modèle

Les points de contrôle auxquels les concentrations touchant la qualité des eaux de surface ont été estimées sont énumérés ci-dessous et illustrés dans le bilan hydrique annuel moyen à la figure 5.4.2-1 :

1) DME : Déversoir du marais Est;
2) LP2 : Affluent n°2 du lac Perch :
3) LP : Lac Perch;
4) DRP : Déversoir du ruisseau Perch;
5) ERP Exutoire du ruisseau Perch; et
6) RO : Rivière des Outaouais.

Le point de contrôle de la rivière des Outaouais est situé à 8 km en aval de la zone bâtie des LCR, où l'on suppose que tout rejet du bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch a été complètement dilué.



REFERENCE(S)
1. SOURCE POUR LA TOPOGRAPHIE RÉGIONALE : LNC 2019

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
DIAGRAMME CONCEPTUEL DU DÉBIT DES EFFLUENTS DE L'UTEU ET DES EAUX DE SURFACE DU BASSIN DU LAC PERCH

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.4.2-1**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE:
25mm
0

S:\Clients\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0009 EIS Section 5\Section 5.3 Geology Hydrogeology\1547525-0109-CH-0012.mxd

Les résultats du modèle pour les CPP sont présentés par point de contrôle et par scénario modèle. Toutes les concentrations modélisées incluent les concentrations de référence existantes (aux points de contrôle pour lesquels des données de référence existantes étaient disponibles). Lorsque ces données n'étaient pas disponibles, les résultats modélisés se sont limités à donner une indication de l'augmentation progressive de la concentration de ce paramètre au point de contrôle. Les résultats modélisés pour les CPP sélectionnés à chaque point de contrôle dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch en aval de l'IDGPS sont présentés comme la concentration moyenne, le 95^{e} centile et la concentration maximale puisque ces valeurs statistiques sont utilisées pour effectuer une classification plus approfondie des CPP aux fins des exigences de surveillance et pour déterminer la probabilité des effets environnementaux (p. ex., aquatiques). Ces statistiques sommaires ont été produites à partir des concentrations mensuelles modélisées sur la période de 5 ans en conditions d'exploitation, des années 45 à 50 du projet d'IGDPS. Dans la modélisation, cet accent particulier mis sur la phase d'exploitation correspond à la période durant laquelle sera produite la quantité la plus élevée d'eau de contact nécessitant un traitement et au moment où l'on s'attend à ce que le plus grand volume d'effluents traités soit rejeté par l'usine de traitement des eaux usées. Toutes les concentrations modélisées pour chaque CPP ont été évaluées en regard des objectifs de rejet d'effluent correspondants (s'ils sont disponibles) et de la valeur repère des risques ou de la concentration sans effets observables.

5.4.2.6.2 Résultats du scénario d'application

Cette section présente un résumé des résultats de la modélisation pour un groupe sélectionné de CPP en fonction des tendances perceptibles dans les résultats. Les résultats plus détaillés de la modélisation de la qualité des eaux de surface de GoldSim pour chacun des CPP non radiologiques et radiologiques sélectionnés sont présentés en détail dans *Surface Water Quality Assessment for the Near Surface Disposal Facility* (Golder, 2019b).

Dans l'ensemble, les résultats de la modélisation de la qualité des eaux de surface ont indiqué les projections suivantes pour le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch et la rivière des Outaouais :

- Pour les deux scénarios de rejet, il n'est pas prévu que les modifications progressives de la qualité des eaux de surface pendant les rejets résultant de l'exploitation de l'IGDPS entraînent des effets négatifs dans l'ensemble du ruisseau Perch et du bassin hydrographique du lac Perch.
- Dans le scénario 1, où 50 % des rejets sont dirigés vers les terres humides du marais Est (TME) par l'entremise de la galerie d'exfiltration et 50 % vers le lac Perch (LP), un net gradient de réduction des concentrations de CPP est évident entre DME et LP, et il s'accentue davantage jusqu'à la l'exutoire du ruisseau Perch (ERP).
- Dans le scénario 2, où 100 % des rejets sont dirigés vers le lac Perch, les concentrations de CPP dans les terres humides du marais Est (TME) et dans l'affluent 2 du lac Perch (LP2) demeurent à des valeurs ambiantes, tandis que les concentrations à LP augmentent par rapport aux valeurs ambiantes. Après le lac Perch (LP), un gradient de concentration décroissant vers l'exutoire du ruisseau Perch (ERP) est évident.

- Les modifications prévues à la qualité de la rivière des Outaouais (RO) en raison du projet d'IDGPS pendant l'exploitation sont négligeables. Pour la plupart des CPP, on ne s'attend pas à ce que les modifications progressives de concentrations découlant de l'IGDPS soient mesurables dans la rivière des Outaouais, compte tenu du fait que le débit annuel moyen du ruisseau Perch (2,3 millions de m^3/an) représente moins de 0,01 % du débit annuel moyen de la rivière des Outaouais (environ 25 000 millions de m^3/an). On s'attend à ce que la rivière des Outaouais assimile adéquatement et rapidement les rejets du bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch dans tous les scénarios, de sorte que la vie aquatique et les sources d'eau potable sont peu susceptibles d'être touchées par les rejets du projet d'IGDPS. Par conséquent, les conditions de base existantes pour la qualité des eaux de surface de la rivière des Outaouais ne devraient pas être modifiées pendant toute la durée de vie de l'IGDPS.

Dans les deux scénarios d'exploitation, les résultats de la modélisation ont indiqué quatre tendances claires pour les concentrations modélisées de CPP aux points de contrôle du bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch :

- Le rejet d'effluents traités dans les deux scénarios a entraîné un changement négligeable des concentrations de CPP aux points de contrôle TME, LP2 et LP (c'est-à-dire dans une proportion de 10 % des conditions de base). Cela a été observé pour les CPP suivants : baryum, cadmium (tableau 5.4.2-8), fer, plomb et argent (tableau 5.4.2-9). Pour ces CPP, les concentrations de référence existantes à chaque point de contrôle étaient supérieures aux objectifs de rejet d'effluents traités.

Tableau 5.4.2-8 : Résultats de la modélisation de la qualité des eaux de surface pour le cadmium

Cadmium	Unités	DME	LP2	LP[(a)]	DRP	ERP	RO
Critères	µg/L	ORE : 0.09[(b)]; VRR : 1.0					
Concentration de référence existante	µg/L	0,052	0,058	0,049	0,013	0,013[(c)]	0,026
Scénario 1 - 50 % des rejets vers la galerie d'exfiltration, 50 % de rejet direct dans le lac Perch							
Moyenne	µg/L	0,056	0,062	0,040	0,031	0,028	0,026
95^{e} centile	µg/L	0,065	0,062	0,043	0,039	0,038	0,026
Maximum	µg/L	0,065	0,062	0,043	0,039	0,038	0,026
Scénario 2 - 100 % de rejet direct dans le lac Perch							
Moyenne	µg/L	0,052	0,062	0,040	0,031	0,028	0,026
95^{e} centile	µg/L	0,052	0,062	0,043	0,039	0,038	0,026
Maximum	µg/L	0,052	0,062	0,043	0,039	0,038	0,026

(a) Concentration de référence existante pour le lac Perch fondée sur un calcul pondéré en fonction du débit à partir de toutes les sources de données en amont disponibles. Les concentrations de référence existantes de cadmium dans le lac Perch sont seulement disponibles pour 2018 (moyenne = 0,004 µg/L). Par mesure de prudence, les données moyennes pondérées en fonction du débit pour le LP utilisées dans l'évaluation de modélisation sont les données mesurées propres au lac.

(b) Les objectifs de rejet de cadmium dépendent de la dureté, conformément aux lignes directrices du CCME (1999).

(c) Les concentrations de référence existantes du DRP ont été attribuées aux concentrations de référence existantes de l'ERP puisque celui-ci se trouve juste en aval de l'emplacement du DRP.

DME = Déversoir du marais Est; DRP = Déversoir du ruisseau Perch (DRP); LP2 = affluent n°2 du lac Perch; LP = lac Perch; ERP = exutoire du ruisseau Perch; RO = rivière des Outaouais; µg/L = microgrammes par litre; ORE = objectifs de rejet des effluents traités; VRR = valeur repère des risques.

Tableau 5.4.2-9 : Résultats de la modélisation de la qualité des eaux de surface pour l'argent

Argent	Unités	DME	LP2	LP(a)	DRP	ERP	RO[(b)]
Critères	µg/L	HAE : 0,1; RB : 4,1					
Concentration de référence existante	µg/L	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000 c)	Pas de données
Scénario 1 - 50 % des rejets vers la galerie d'exfiltration, 50 % de rejet direct dans le lac Perch							
Moyenne	µg/L	0,890	1,040	0,740	0,573	0,516	PCCR
95^{e} centile	µg/L	1,000	1,047	0,798	0,728	0,699	PCCR
Maximum	µg/L	1,000	1,047	0,798	0,728	0,700	PCCR
Scénario 2 - 100 % de rejet direct dans le lac Perch							
Moyenne	µg/L	1,000	1,047	0,740	0,573	0,516	PCCR
95^{e} centile	µg/L	1,000	1,047	0,798	0,728	0,699	PCCR
Maximum	µg/L	1,000	1,047	0,798	0,728	0,700	PCCR

Nota : ombrage = concentration supérieure aux objectifs de rejet de l'effluent traité.

(a) Concentration de référence existante pour le lac Perch fondée sur un calcul pondéré en fonction du débit à partir de toutes les sources de données en amont disponibles. Les concentrations de référence existantes d'argent dans le lac Perch sont seulement disponibles pour 2018 (moyenne = 1,000 µg/L), ce qui était conforme au calcul pondéré en fonction du débit.

(b) Tous les résultats pour RO sont fondés sur une concentration de référence supposée nulle en raison de l'absence de données de concentrations de référence existantes mesurées.

(c) Les concentrations de référence existantes du DRP ont été attribuées aux concentrations de référence existantes de l'ERP puisque celui-ci se trouve juste en aval de l'emplacement du DRP.

Un résultat modélisé indiquant **« PCCR »** indique qu'une augmentation progressive de l'argent ne devrait pas être mesurable, de sorte que la projection n'indique pas de changements par rapport aux concentrations de référence existantes.

DME = Déversoir du marais Est; DRP = Déversoir du ruisseau Perch LP2 = affluent n°2 du lac Perch LP = lac Perch; ERP = exutoire du ruisseau Perch; RO = rivière des Outaouais; µg/L = microgrammes par litre; ORE = objectifs de rejet des effluents traités; VRR = valeur repère des risques.

- Le rejet d'effluents traités dans le scénario 1 a entraîné une augmentation graduelle de la concentration de CPP au DME et à LP2, alors que le rejet d'effluents traités dans le scénario 2 n'a entraîné aucun changement progressif de la concentration de CPP au DME et à LP2. Cela a été observé pour l'ammoniaque, l'antimoine, le bore, le calcium, le chlorure, le cobalt (tableau 5.4.2-10), le fluorure, le magnésium, le manganèse, le mercure, le molybdène, le nickel, le nitrate, le nitrite, le phosphore, le potassium, le sélénium, le sodium, le strontium (tableau 5.4.2-11), le sulfate, le thallium, l'étain, l'uranium, le vanadium, le zinc, le carbone 14, le césium 137 (tableau 5.4.2-12), le cobalt 60 et le tritium. Les concentrations projetées plus élevées de CPP au DME et à LP2 dans le scénario de rejets combinés (scénario 1) comparativement au rejet direct dans le lac Perch (scénario 2) suggèrent que l'assimilation des effluents traités pour ces CPP par l'intermédiaire de la galerie d'exfiltration n'est pas aussi prononcée que par le rejet direct dans le lac Perch. À l'exception des concentrations modélisées de CPP au DME et à LP2 pendant l'exploitation pour les rejets combinés, toutes les autres concentrations modélisées étaient semblables aux concentrations de référence existantes aux points de contrôle du ruisseau Perch.

Tableau 5.4.2-10 : Résultats de la modélisation de la qualité des eaux de surface pour le cobalt

Cobalt	Unités	DME	LP2	LP[a]	DRP	ERP	RO[b]
Critères	µg/L	ORE : 0,9; VRR : 1 500					
Concentration de référence existante	µg/L	0,450	0,330	0,351	0,240	0,240[c]	Pas de données
Scénario 1 - 50 % des rejets vers la galerie d'exfiltration, 50 % de rejet direct dans le lac Perch							
Moyenne	µg/L	0,505	0,356	0,278	0,215	0,194	PCCR
95^{e} centile	µg/L	0,609	0,366	0,299	0,274	0,263	PCCR
Maximum	µg/L	0,611	0,366	0,299	0,274	0,264	PCCR
Scénario 2 - 100 % de rejet direct dans le lac Perch							
Moyenne	µg/L	0,450	0,351	0,278	0,215	0,194	PCCR
95^{e} centile	µg/L	0,450	0,351	0,299	0,274	0,263	PCCR
Maximum	µg/L	0,450	0,351	0,299	0,274	0,264	PCCR

(a) Concentration de référence existante pour le lac Perch fondée sur un calcul pondéré en fonction du débit à partir de toutes les sources de données en amont disponibles. Les concentrations de référence existantes de cobalt dans le lac Perch sont seulement disponibles pour 2018 (moyenne = 0,1 µg/L). Par mesure de prudence, les données moyennes pondérées en fonction du débit pour le LP utilisées dans l'évaluation de modélisation sont les données mesurées propres au lac.

(b) Tous les résultats pour RO sont fondés sur une concentration de référence supposée nulle en raison de l'absence de données de concentrations de référence existantes mesurées

(c) Les concentrations de référence existantes du DRP ont été attribuées aux concentrations de référence existantes de l'ERP puisque celui-ci se trouve juste en aval de l'emplacement du DRP.

Un résultat modélisé indiquant **« PCCR »** indique qu'une augmentation progressive du cobalt ne devrait pas être mesurable, de sorte que la projection n'indique pas de changements par rapport aux concentrations de référence existantes.

DME = Déversoir du marais Est; DRP = Déversoir du ruisseau Perch (DRP); LP2 = affluent n°2 du lac Perch; LP = lac Perch; ERP= exutoire du ruisseau Perch; RO = rivière des Outaouais; µg/L = microgrammes par litre; ORE = objectifs de rejet des effluents traités; VRR = valeur repère du risque.

Tableau 5.4.2-11 : Résultats de la modélisation de la qualité des eaux de surface pour le strontium

Strontium	Unités	DME	LP2	LP[a]	DRP	ERP	RO
Critères	µg/L	ORE : 1 500 [b]; VRR : 15 000					
Concentration de référence existante	µg/L	39,5	44,5	45,0	43,4	43,4[c]	28,3
Scénario 1 - 50 % des rejets vers la galerie d'exfiltration, 50 % de rejet direct dans le lac Perch							
Moyenne	µg/L	218,0	73,2	53,4	41,3	37,2	28,3
95^{e} centile	µg/L	555,9	99,7	57,4	53,1	51,0	28,3
Maximum	µg/L	563,6	100,5	57,4	53,1	51,0	28,3
Scénario 2 - 100 % de rejet direct dans le lac Perch							
Moyenne	µg/L	39,5	61,6	53,4	41,3	37,2	28,3
95^{e} centile	µg/L	39,5	61,6	57,4	53,1	51,0	28,3
Maximum	µg/L	39,5	61,6	57,4	53,1	51,0	28,3

(a) Concentration de référence existante du lac Perch fondée sur un calcul pondéré en fonction du débit à partir de toutes les sources de données en amont disponibles. La concentration de référence existante de strontium n'est disponible qu'en 2018 dans le lac Perch (moyenne = 41,0 µg/L). Par mesure de prudence, les données moyennes pondérées en fonction du débit pour le LP utilisées dans l'évaluation de modélisation sont les données mesurées propres au lac.

(b) Aucun objectif de rejet d'effluent n'est spécifié pour le strontium. *Environmental Risk Assessment of Chalk River Laboratories* (LNC, 2019b) fait état d'une limite de 1 500 µg/L de CPP.

(c) Les concentrations de référence existantes du DRP ont été attribuées aux concentrations de référence existantes de l'ERP puisque celui-ci se trouve juste en aval de l'emplacement du DRP.

DME = Déversoir du marais Est; DRP = Déversoir du ruisseau Perch (DRP); LP2 = affluent n°2 du lac Perch; LP = lac Perch; ERP = exutoire du ruisseau Perch; RO = rivière des Outaouais; µg/L = microgrammes par litre; ORE = objectifs de rejet des effluents traités; VRR = valeur repère du risque.

Tableau 5.4.2-12 : Résultats de la modélisation de la qualité des eaux de surface pour le césium 137

Césium 137	Unités	DME	LP2	LP(a)	DRP	ERP	RO
Critères	Bq/L	ORE : 10; CSEO : 73					
Concentration de référence existante	Bq/L	0,152	0,010	0,010	0,007	0,007[b]	0,005
Scénario 1 - 50 % des rejets vers la galerie d'exfiltration, 50 % de rejet direct dans le lac Perch							
Moyenne	Bq/L	1,356	0,099	0,086	0,067	0,060	0,005
95^{e} centile	Bq/L	3,634	0,282	0,106	0,089	0,086	0,005
Maximum	Bq/L	3,686	0,288	0,106	0,089	0,086	0,005
Scénario 2 - 100 % de rejet direct dans le lac Perch							
Moyenne	Bq/L	0,152	0,018	0,086	0,067	0,060	0,005
95^{e} centile	Bq/L	0,152	0,018	0,106	0,089	0,086	0,005
Maximum	Bq/L	0,152	0,018	0,106	0,089	0,086	0,005

(a) Concentration de référence existante du lac Perch fondée sur un calcul pondéré en fonction du débit à partir de toutes les sources de données en amont disponibles. La concentration de référence existante de césium 137 n'est disponible qu'en 2018 dans le lac Perch (moyenne = 0,028 Bq/L). Les données moyennes pondérées en fonction du débit pour le LP utilisées dans l'évaluation de modélisation sont les données mesurées propres au lac.

(b) Les concentrations de référence existantes du DRP ont été attribuées aux concentrations de référence existantes de l'ERP puisque celui-ci se trouve juste en aval de l'emplacement du DRP.

DME = Déversoir du marais Est; DRP = Déversoir du ruisseau Perch (DRP); LP2 = affluent n°2 du lac Perch; LP = lac Perch; ERP = exutoire du ruisseau Perch; RO = rivière des Outaouais; µg/L = microgrammes par litre; Bq/L = becquerels par litre; ORE = objectifs de rejet des effluents traités; VRR = valeur repère du risque; CSEO = concentration sans effets observables.

- Les concentrations modélisées de CPP ont montré une augmentation notable à LP2 pour les deux scénarios de rejet pendant l'exploitation de l'IGDPS, mais pas au DME. Les CPP comprenaient le chlorure (tableau 5.4.2-13), le nitrate, le sélénium, le strontium et le bêta total (tableau 5.4.2-14). La source de cette concentration élevée à LP2 est attribuée aux concentrations de référence existantes élevées mesurées au PCP en 2018, qui ont été intégrées aux calculs de la concentration de référence existante pondérée en fonction du débit pour LP2. Ces concentrations élevées se sont ensuite atténuées avec la progression de l'eau du lac Perch vers l'ERP.

Tableau 5.4.2-13 : Résultats de la modélisation de la qualité des eaux de surface pour le chlorure

Chlorure	Unités	DME	LP2	LP[a]	DRP	ERP	RO[b]
Critères	mg/L	ORE : 120; VRR : 640					
Concentration de référence existante	mg/L	15,7	54,0	40,7	19,9	19,9[c]	Pas de données
Scénario 1 - 50 % des rejets vers la galerie d'exfiltration, 50 % de rejet direct dans le lac Perch							
Moyenne	mg/L	28,5	107,5	62,9	48,6	43,7	PCCR
95^{e} centile	mg/L	52,6	107,7	67,9	61,3	58,9	PCCR
Maximum	mg/L	53,1	107,7	67,9	61,4	59,0	PCCR
Scénario 2 - 100 % de rejet direct dans le lac Perch							
Moyenne	mg/L	15,7	107,4	62,9	48,6	43,7	PCCR
95^{e} centile	mg/L	15,7	107,4	67,9	61,3	58,9	PCCR
Maximum	mg/L	15,7	107,4	67,9	61,4	59,0	PCCR

(a) Concentration de référence existante du lac Perch fondée sur un calcul pondéré en fonction du débit à partir de toutes les sources de données en amont disponibles. La concentration de référence existante de césium 137 n'est disponible qu'en 2018 dans le lac Perch (moyenne = 26,2 mg/L). Par mesure de prudence, les données moyennes pondérées en fonction du débit pour le LP utilisées dans l'évaluation de modélisation sont les données mesurées propres au lac.

(b) Tous les résultats pour RO sont fondés sur une concentration de référence supposée nulle en raison de l'absence de données de concentrations de référence existantes mesurées

(c) Les concentrations de référence existantes du DRP ont été attribuées aux concentrations de référence existantes de l'ERP puisque celui-ci se trouve juste en aval de l'emplacement du DRP.

Un résultat modélisé indiquant « PCCR » indique qu'une augmentation progressive du chlorure ne devrait pas être mesurable, de sorte que la projection n'indique pas de changements par rapport aux concentrations de référence existantes.

DME = Déversoir du marais Est; DRP = Déversoir du ruisseau Perch (DRP); LP2 = affluent n°2 du lac Perch; LP = lac Perch; ERP = exutoire du ruisseau Perch; RO = rivière des Outaouais; µg/L = microgrammes par litre; ORE = objectifs de rejet des effluents traités; VRR = valeur repère du risque.

Tableau 5.4.2-14 : Résultats de la modélisation de la qualité des eaux de surface pour le bêta total

Bêta total	Unités	DME	LP2	LP[(a)]	DRP	ERP	RO
Critères	Bq/L	**HAE : 5**; CEN : 183					
Concentration de fond mesurée	Bq/L	293	17	11	9	9[(b)]	0,041
Scénario 1 - Neuf cellules fermées, une cellule active, 50 % des rejets vers la galerie d'exfiltration, 50 % de rejet direct dans le lac Perch							
Moyenne	Bq/L	258	37	28	22	20	0,043
95^{e} centile	Bq/L	293	37	30	28	26	0,046
Maximum	Bq/L	293	37	30	28	26	0,046
Scénario 2 - Neuf cellules fermées, une cellule active, 100 % de rejet direct dans le lac Perch							
Moyenne	Bq/L	293	37	28	22	20	0,043
95^{e} centile	Bq/L	293	37	30	28	26	0,046
Maximum	Bq/L	293	37	30	28	26	0,046

Nota : ombrage = concentration supérieure aux objectifs de rejet de l'effluent traité.

(a) Concentration de référence existante du lac Perch fondée sur un calcul pondéré en fonction du débit à partir de toutes les sources de données en amont disponibles. La concentration de référence existante de bêta total n'est disponible qu'en 2018 dans le lac Perch (moyenne = 14 Bq/L). Les données moyennes pondérées en fonction du débit pour le LP utilisées dans l'évaluation de modélisation sont les données mesurées propres au lac.

(b) Les concentrations de référence existantes du DRP ont été attribuées aux concentrations de référence existantes de l'ERP puisque celui-ci se trouve juste en aval de l'emplacement du DRP.

Bq/L = becquerels par litre; ORE = objectifs de rejet des effluents traités; CSEO : concentrations sans effet observable.

- Concentrations modélisées de CPP supérieures à leurs points de repère de risque respectifs ou aux concentrations sans effets observables. À l'exception des CPP dont les concentrations de référence dépassaient les objectifs de rejet des effluents traités et les valeurs repères de risques (p. ex., fer, baryum, plomb, phosphore, argent et bêta total - au-dessus des objectifs de rejet des effluents; aluminium et cuivre - au-dessus des valeurs repères des risques), certains CPP devaient dépasser par intermittence leurs objectifs de rejet des effluents traités, notamment le sulfate (tableau 5.4.2-15) et le nitrite au DME (au 95^{e} centile et à la concentration maximale dans le scénario 1), et le sélénium à LP2 (dans les deux scénarios pour des concentrations moyennes, 95^{e} centile et maximales). Le manganèse a été mesuré au-dessus des objectifs de rejet d'effluents traités dans des conditions de référence existantes au DRP et à l'ERP.

Tableau 5.4.2-15 : Résultats de la modélisation de la qualité des eaux de surface pour le sulfate

Sulfate	Unités	DME	LP2	LP[(a)]	DRP	ERP	RO[(b)]
Critères	mg/L	ORE : 128; VRR : aucune donnée					
Concentration de référence existante	mg/L	1,99	1,41	1,25	2,79	2,79[(c)]	Pas de données
Scénario 1 - 50 % des rejets vers la galerie d'exfiltration, 50 % de rejet direct dans le lac Perch							
Moyenne	mg/L	79,22	6,60	5,69	4,41	3,97	0,000
95^{e} centile	mg/L	225,45	18,23	6,93	5,88	5,65	0,001
Maximum	mg/L	228,79	18,61	6,94	5,89	5,65	0,001
Scénario 2 - 100 % de rejet direct dans le lac Perch							
Moyenne	mg/L	1,99	1,50	5,69	4,41	3,97	0,000
95^{e} centile	mg/L	1,99	1,50	6,93	5,88	5,65	0,001
Maximum	mg/L	1,99	1,50	6,94	5,89	5,65	0,001

Nota : ombrage = concentration supérieure aux objectifs de rejet de l'effluent traité.

(a) Concentration de référence existante du lac Perch fondée sur un calcul pondéré en fonction du débit à partir de toutes les sources de données en amont disponibles. La concentration de référence existante de sulfate n'est disponible qu'en 2018 dans le lac Perch (moyenne = 2,33 mg/L). Les données moyennes pondérées en fonction du débit pour le LP utilisées dans l'évaluation de modélisation sont les données mesurées propres au lac.

(b) Tous les résultats pour RO sont fondés sur une concentration de référence supposée nulle en raison de l'absence de données de concentrations de référence existantes mesurées.

(c) Les concentrations de référence existantes du DRP ont été attribuées aux concentrations de référence existantes de l'ERP puisque celui-ci se trouve juste en aval de l'emplacement du DRP.

DME = Déversoir du marais Est; DRP = Déversoir du ruisseau Perch (DRP); LP2 = affluent n°2 du lac Perch; LP = lac Perch; ERP = exutoire du ruisseau Perch; RO = rivière des Outaouais; µg/L = microgrammes par litre; ORE = objectifs de rejet des effluents traités; VRR = valeur repère du risque.

5.4.2.7 Degré de certitude/incertitude des prévisions

On ne s'attend pas à ce que les effets résiduels prévus soient sous-estimés en raison des facteurs suivants qui ont contribué à des projections modélisées très prudentes :

- Pour la majorité des CPP de l'évaluation, la concentration maximale projetée dans les eaux usées était inférieure aux objectifs de rejet d'effluents.
  - Pour un sous-ensemble de CPP (c.-à-d. aluminium, cobalt, fer, manganèse, nitrate, nitrite, sulfate et cobalt 60), la concentration maximale projetée dans les eaux usées était supérieure aux objectifs de rejet d'effluents traités. (p. ex., aluminium : concentration dans les eaux usées = 150 µg/L; seuil de rejet des effluents traités = 50 µg/L).
  - Pour quelques cas de CPP (p. ex., ammoniaque, uranium), la concentration maximale projetée dans les eaux usées n'était pas disponible. Pour ces cas, les objectifs de rejet des effluents traités ont été attribués à l'évaluation de modélisation.
  - Pour un CPP (le phosphore), la concentration maximale projetée dans les eaux usées n'était pas disponible; toutefois, en se basant sur la traitabilité du phosphore dans les eaux usées, un objectif de rejet d'effluents traités qui devrait être réalisable a été attribué au rejet.
- Dans chaque scénario de rejet, le modèle de la qualité des eaux de surface a été exécuté sans mécanisme de désintégration ou de sorption, alors qu'en réalité, les concentrations de polluants peuvent être soumises à une désintégration chimique, physique ou radioactive, ainsi qu'à des processus biologiques qui peuvent les éliminer du bilan massique à mesure qu'ils progressent vers l'aval.
- Les concentrations de fond obtenues à partir de rapports antérieurs étaient habituellement présentées sous forme de moyennes de 2010 à 2018, ce qui comprend les données mesurées sous la valeur de détection. Pour les données sous la limite de détection, le niveau de détection a été utilisé pour les calculs d'établissement de la moyenne, mais les concentrations de référence réelles pourraient être inférieures à celles utilisées. Toutefois, ces moyennes utilisées dans le modèle ont été considérées comme une estimation prudente des concentrations de référence réelles.

Une analyse plus poussée du degré de certitude/incertitude des prévisions dans l'évaluation est présentée dans le document de soutien technique annexé à la présente section.

5.4.2.8 Surveillance et suivi

La surveillance régulière de la qualité des eaux de surface sera intégrée au programme de surveillance environnementale des LNC, qui se poursuivra durant l'intégralité du projet d'IGDPS. La surveillance de la qualité des effluents sera intégrée au programme de suivi et de vérification des effluents des LNC.

Dans le cadre du Programme de surveillance environnementale, la surveillance des eaux de surface dans le milieu hôte aux points de contrôle et la surveillance de la qualité des effluents au point de rejet de l'usine de traitement des eaux usées pour les paramètres radiologiques et non radiologiques se poursuivront tout au long de la phase d'exploitation (tableau 5.4.2-16) et durant la phase de fermeture et de post-fermeture. La surveillance environnementale et la surveillance des effluents seront utilisées pour vérifier que les bassins de gestion des eaux de surface fonctionnent comme prévu, que les mesures d'atténuation associées à l'exploitation de l'IGDPS sont efficaces, que les objectifs de rejet d'effluents établis pour l'IGDPS sont atteignables et durables à l'usine de traitement des eaux usées, et que la qualité des eaux de surface dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch demeure conforme aux concentrations prévues.

Tableau 5.4.2-16 : Programmes de surveillance et de suivi pour la qualité des eaux de surface

Composante valorisée	Phase du projet et effet potentiel	Objectif du programme de surveillance	Programme théorique de surveillance	Durée prévue	Mise en œuvre du programme
Qualité des eaux de surface	■ Le rejet d'effluents traités de l'usine de traitement des eaux usées par la galerie d'exfiltration et/ou dans le lac Perch peut entraîner des modifications de la qualité des eaux de surface en aval ■ La fuite de lixiviat du MCA pendant la phase de post-fermeture (c.-à-d. après l'an 2400) et la défaillance de la couverture par suite d'une évolution normale peuvent avoir une incidence sur la qualité des eaux de surface en aval	Surveillance environnementale - Vérifier les prévisions de l'évaluation environnementale liées à la qualité des eaux de surface	Vérifier la qualité des eaux de surface autour du périmètre du MCA pour déterminer si le MCA ou le fonctionnement des bassins de gestion des eaux de surface ont une incidence sur la qualité de l'eau	La surveillance de la qualité des eaux de surface se poursuivra durant l'exploitation, la fermeture et la post-fermeture (contrôle institutionnel). Le nombre de paramètres et d'emplacements peut changer en fonction de l'examen annuel des données sur la surveillance	La surveillance des eaux de surface dans le milieu hôte est intégrée au programme de surveillance de l'environnement des LNC
		■ Surveillance opérationnelle - vérifier que les bassins de gestion des eaux de surface fonctionnent comme prévu. ■ Démontrer la conformité aux objectifs de rejet d'effluents établis pour le projet dIGDPS	■ On prélèvera un échantillon de la qualité des eaux de surface de chaque déversoir de sortie de bassin pour déterminer si des eaux de surface de contact ou des lixiviats ont pénétré dans les bassins de gestion des eaux de surface et pour confirmer les concentrations totales de solides en suspension. ■ Surveillance de la vérification des effluents de l'usine de traitement des eaux usées conformément à la norme CSA N288.5-11 (Groupe CSA, 2011)	■ Inspections visuelles de routine et échantillonnage des eaux de surface pendant l'exploitation, la fermeture et la post-fermeture (contrôle institutionnel), au besoin ■ La surveillance des effluents se poursuivra pendant la période de fonctionnement de l'UTEU	La surveillance de la qualité des eaux de surface des effluents sera intégrée au Programme de suivi et vérification des effluents radioactifs des LCR.

UTEU = usine de traitement des eaux usées; Groupe CSA, anciennement appelé Association canadienne de normalisation.

5.4.2.9 Conclusions

Les composantes valorisées font référence aux caractéristiques environnementales pouvant être touchées par un projet et ayant été désignées comme préoccupantes par l'entrepreneur, les organismes gouvernementaux, les peuples autochtones ou le public (l'Agence, 2014). La qualité des eaux de surface est considérée comme une composante importante de l'environnement sur laquelle le projet d'IGDPS peut avoir des répercussions et les modifications de la qualité des eaux de surface peuvent ensuite avoir des répercussions sur d'autres CV sélectionnées pour l'évaluation. Si l'on admet que les modifications de la qualité des eaux de surface sont des aspects importants de l'environnement naturel et humain, la qualité des eaux de surface est considérée comme une composante intermédiaire. Les résultats de l'analyse des modifications survenues dans les indicateurs de mesure liés à la qualité des eaux de surface sont fournis aux responsables d'autres domaines pour qu'ils soient inclus dans leur évaluation.

Le potentiel d'effets résiduels sur la qualité des eaux de surface découlant de l'exploitation et de la fermeture de l'IGDPS est principalement associé à l'exploitation de l'usine de traitement des eaux usées et au rejet d'effluents traités et non traités dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch, pendant l'exploitation, et aux eaux de ruissellement du MCA pendant la phase de post-fermeture (tableau 5.4.2-20). Pendant l'exploitation et la fermeture, les effluents traités sont rejetés dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch selon deux scénarios de rejet :

- vers le marais Est par une galerie d'exfiltration; et
- dans le lac Perch par rejet direct vers un diffuseur submergé dans la partie la plus profonde du lac.

La stratégie pour le traitement des eaux usées se fonde sur l'optimisation de la protection du public et de l'environnement en définissant une approche du traitement des eaux usées qui utilise la meilleure technologie éprouvée, qui soit réalisable économiquement et qui respecte les exigences réglementaires. De plus, les objectifs de rejet d'effluents pour les rejets d'eaux usées protègent l'environnement et la santé humaine. Les objectifs de rejet concernant les contaminants non radiologiques sont issus des lignes directrices fédérales et provinciales pour la protection du biote aquatique. Les objectifs de rejet relatifs aux radionucléides sont issus des Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, à l'exception du tritium, auquel est associé un objectif propre au site (section 3.4.2.5.1). Les effluents traités seront échantillonnés pour vérifier qu'ils ont été traités adéquatement avant d'être déversés dans l'environnement.

L'évaluation du bilan massique de la qualité des eaux de surface de GoldSim a donné les projections clés suivantes pour les rejets opérationnels dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch :

- Pour les deux scénarios de rejet, il n'est pas prévu que les modifications progressives de la qualité des eaux de surface pendant les rejets résultant de l'exploitation de l'IGDPS entraînent des effets négatifs dans l'ensemble du ruisseau Perch et du bassin hydrographique du lac Perch.
- On s'attend à ce que la rivière des Outaouais assimile rapidement tous les rejets du ruisseau Perch et du bassin versant du lac Perch pour les deux scénarios de rejet. Les CPP résultant du rejet ne devraient pas dépasser de façon mesurable les conditions de base existantes dans la rivière des Outaouais après la confluence avec le ruisseau Perch. Des incidences sur la vie aquatique et les sources en eau potable sont peu probables.

- On prévoit que l'aluminium, le cuivre et le bêta total dépasseront les valeurs repères de risque ou les concentrations sans effets observables pendant la phase d'exploitation. Toutefois, les dépassements modélisés de l'aluminium et du cuivre sont attribuables aux concentrations de référence au déversoir du marais Est, au lac Perch, au déversoir du ruisseau Perch, à l'exutoire du ruisseau Perch, et dans la rivière des Outaouais qui ont été mesurés au-dessus des valeurs repère des risques dans les conditions de base Les concentrations modélisées de bêta total (comme le strontium 90) dépassant les concentrations sans effets observables sont limitées au déversoir du marais Est, ce qui est attribuable à des concentrations de référence élevées qui dépassent les concentrations sans effets observables.
- Il n'y a eu aucun changement progressif des concentrations de baryum, de cadmium, de fer, de plomb et d'argent découlant de l'exploitation de l'IGDPS dans l'ensemble du bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch pendant les rejets, et cela pour les deux scénarios de rejet.
- Des concentrations de référence et les concentrations modélisées d'aluminium, de baryum, de cuivre, de fer, de plomb, d'argent et de bêta total (comme le strontium 90) dépassaient les objectifs de rejet d'effluents traités et/ou les valeurs repères des risques et les concentrations sans effets observables (c.-à-d. aluminium, cuivre). Cette situation perdurera pendant l'exploitation du projet d'IGDPS.
- Des modifications progressives ont été projetés dans le scénario 1 (rejet de 50 % par la galerie d'exfiltration et de 50 % de rejets directs dans le lac Perch) dans le déversoir du marais Est (DME) et l'affluent n°2 du lac Perch à des niveaux variables pour la plupart des CPP, sans changement à ces endroits dans le scénario 2 (rejet direct dans le lac Perch). Ces CPP sont l'ammoniaque, l'antimoine, le bore, le calcium, le chlorure, le cobalt, le fluorure, le magnésium, le manganèse, le mercure, le molybdène, le nickel, le nitrate, le nitrite, le phosphore, le potassium, le sélénium, le sodium, le strontium, le sulfate, le thallium, l'étain, l'uranium, le vanadium, le zinc, le carbone 14, le césium 137, le cobalt 60 et le tritium. Toutefois, la plupart des concentrations de CPP dans le scénario 1 sont demeurées inférieures aux objectifs de rejet des effluents traités et aux valeurs repères des risques/concentrations sans effets observables. Toutes modifications progressives des CPP dans le scénario 1 étaient atténuées en aval du lac Perch jusqu'à la rivière des Outaouais, les modifications progressives des CPP pour le scénario 2 étant généralement conformes à celles du scénario 1.
- Les concentrations prévues de chlorure, de nitrate, de sélénium, de strontium et de bêta total à l'affluent n°2 du lac Perch (LP2) dans les deux scénarios indiquaient une élévation de concentration non liée au projet à cet endroit. Cette élévation a été attribuée à des concentrations de référence élevées au PCP, qui ont été intégrées dans les calculs de concentration pondérée en fonction du débit pour LP2. Ces CPP sont demeurés en deçà des objectifs de rejet des effluents traités et des valeurs de repère des risques, et des concentrations sans effets observables, sauf pour le sélénium, qui dépassait les objectifs de rejet des effluents traités à LP2 pour les deux scénarios de rejet.

Pendant la phase post-fermeture (c.-à-d. après la fin de la période de contrôle institutionnel de 300 ans, en l'an 2400), les fuites de lixiviat issues du MCA provenant de la dégradation du revêtement et de la couverture définitive en raison de l'évolution normale peuvent causer des modifications à la qualité des eaux de surface en aval. La couverture définitive sera mise en place de manière à assurer l'écoulement des eaux de surface pour réduire l'infiltration dans le monticule et minimiser la création de lixiviat. L'évaluation de la qualité des eaux de surface à l'étape de post-fermeture est résumée à la section 5.7.6.6.1.2.2 de l'EIE et détaillée dans *Postclosure Safety Assessment for the NSDF Project* (PostSA; Arcadis et Quintessa, 2020).

La surveillance des eaux de surface dans le milieu hôte est intégrée au programme de surveillance de l'environnement des LNC. La surveillance de la qualité des effluents sera intégrée au programme de suivi et de vérification des effluents des LNC.

Tableau 5.4.2-17 : Sommaire des effets résiduels négatifs prévus pour la composante valorisée de la qualité des eaux de surface

Composantes valorisées	Effets résiduels négatifs	Phase du projet à laquelle surviennent les effets	Activités contributives du projet	Mesures d'atténuation proposées
Qualité des eaux de surface	Dégradation de la qualité des eaux de surface en aval liée au rejet des effluents traités de l'usine de traitement des eaux usées par la galerie d'exfiltration et/ou dans le lac Perch	Exploitation et fermeture	Rejet d'effluents traités dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch	■ La stratégie pour le traitement des eaux usées est fondée sur l'optimisation de la protection du public et de l'environnement en définissant une approche pour le traitement des eaux usées qui utilise la meilleure technologie disponible, qui soit économiquement réalisable et capable de respecter la réglementation. ■ Les objectifs de rejet d'effluents pour les rejets d'eaux usées protègent l'environnement et la santé humaine ▪ Les objectifs de rejet concernant les contaminants non radiologiques sont issus des lignes directrices fédérales et provinciales pour la protection du biote aquatique ▪ Les objectifs de rejet concernant les radionucléides sont issus des Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, à l'exception du tritium, auquel est associé un objectif propre au site (section 3.4.2.5.1) ■ Les effluents traités seront échantillonnés pour vérifier qu'ils respectent les objectifs de traitement avant leur rejet dans l'environnement. ■ Lorsqu'elle sera utilisée, la galerie d'exfiltration proposée favorisera l'exfiltration de l'eau traitée dans le régime local des eaux souterraines où l'on prévoit une plus grande rétention de la radioactivité par la géosphère. ■ La conception du diffuseur du lac Perch assure une dilution supplémentaire de l'effluent traité au point de rejet. ■ Les critères d'acceptation des déchets élaborés pour le projet d'IDGPS limiteront le niveau de contamination (c.-à-d. les DFA seulement) et les types de déchets à éliminer dans le MCA. Cela limitera l'ampleur de la modification éventuelle de la qualité des eaux de surface. ■ Des procédures appropriées seront mises en place pour identifier efficacement les incidents de déversement au cas où l'effluent traité serait rejeté ailleurs que directement dans la galerie d'exfiltration ou dans lac Perch, et pour prendre les mesures d'urgence appropriées.

Tableau 5.4.2-17 : Sommaire des effets résiduels négatifs prévus pour la composante valorisée de la qualité des eaux de surface

Composantes valorisées	Effets résiduels négatifs	Phase du projet à laquelle surviennent les effets	Activités contributives du projet	Mesures d'atténuation proposées
Qualité des eaux de surface	La fuite de lixiviat du MCA pendant l'étape post-fermeture (c.-à-d. après l'an 2400) et la défaillance de la couverture par suite d'une évolution normale peuvent avoir une incidence sur la qualité des eaux de surface en aval	Pendant l'étape post-fermeture	Défaillance du revêtement et de la couverture définitive par suite d'une évolution normale	■ La couverture définitive sera mise en place de manière à favoriser l'écoulement des eaux de surface pour réduire l'infiltration dans le monticule et minimiser la création de lixiviat ■ La conception de la couverture intègre une série de drains peu profonds, trapézoïdaux et revêtus d'un enrochement, conçus pour évacuer l'eau à faible vitesse ■ Le fossé de la rotonde transporte les eaux de ruissellement le long du périmètre du MCA pour minimiser l'accumulation d'eau dans le MCA, l'érosion de la couverture et des déchets sous-jacents, la déstabilisation de la structure du MCA et les dommages aux routes d'accès ■ Le plan final de nivellement et de drainage du MCA prévoit des fossés le long de la route sur la berme du MCA pour collecter les eaux de drainage sur la pente ■ La durée de vie nominale du MCA est de 550 ans pour respecter la période nécessaire à la décroissance de la radioactivité des déchets placés dans l'installation (c.-à-d. jusqu'à ce qu'ils aient diminué à des niveaux qui ne présentent pas de risque pour le public et l'environnement). ■ Les critères d'acceptation des déchets élaborés pour le projet d'IDGPS limiteront le niveau de contamination (c.-à-d. les DFA seulement) et les types de déchets à éliminer dans le MCA. Cela limitera l'ampleur de la modification éventuelle de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines

LCR = Laboratoires de Chalk River; MCA = monticule de confinement artificiel; IGDPS = Installation de gestion des déchets près de la surface; DFA = déchets de faible activité

5.5 Environnement aquatique

Cette section de l'étude d'impact environnemental (EIE) du projet d'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) des Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) vise à comprendre et à caractériser les effets résiduels potentiels de l'installation sur la biodiversité aquatique, sur le site des Laboratoires de Chalk River (LCR). Les effets de l'IGDPS sont pris en compte dans le contexte d'effets cumulatifs sur la biodiversité aquatique de projets antérieurs, présents et des aménagements raisonnablement envisageables.

5.5.1 Portée de l'évaluation

La présente section porte sur la biodiversité aquatique, qui comprend le poisson et son habitat. L'évaluation de la biodiversité aquatique suit l'approche et les méthodes globales d'évaluation environnementale décrites à la section 5.1 Méthode d'évaluation environnementale. L'évaluation s'est déroulée selon les principales étapes énumérées ci-dessous.

- **Étape 1 – Recenser les composantes valorisées (CV) et définir les limites spatiales, les limites temporelles et les scénarios d'évaluation pour l'évaluation de la biodiversité aquatique** (voir les sections 5.5.2 Composantes valorisées et 5.5.3 Limites d'évaluation). Les CV et les indicateurs de mesure utilisés pour évaluer les modifications de la biodiversité aquatique associées au projet sont décrits, ainsi que les limites spatiotemporelles de l'évaluation et les scénarios d'évaluation pris en compte.
- **Étape 2 - Décrire les conditions actuelles** (voir la section 5.5.4 Description du milieu). Les conditions présentes dans les zones locales et régionales sont décrites, y compris les effets combinés des développements antérieurs et existants (scénario de référence). L'environnement actuel résulte des pressions environnementales antérieures et actuelles qui ont façonné les caractéristiques observées dans l'environnement (variation naturelle). Les conditions présentes fournissent une référence à laquelle les effets de l'IGDPS peuvent être comparés.
- **Étape 3 - Évaluer les interactions du projet et les mesures d'atténuation** (voir la Section 5.5.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation). Les composantes et/ou les activités du projet susceptibles d'avoir une incidence sur la biodiversité aquatique sont déterminées, et les mesures d'atténuation élaborées pour limiter ou éviter les effets sont présentées. Une analyse des voies de contamination permet ensuite d'axer l'évaluation sur les principales interactions entre l'IGDPS et l'environnement, en évaluant les différentes voies de contamination afin d'établir s'il existe toujours un potentiel d'effets résiduels après la mise en œuvre des mesures d'atténuation. Lorsque les effets sont atténués adéquatement (c.-à-d., lorsque la contamination se fait par des voies secondaires ou lorsque les mesures d'atténuation éliminent complètement la voie de contamination), les voies de contamination ne sont pas soumises à des analyses plus approfondies, et les raisons qui permettent de conclure l'évaluation à cette étape sont clairement énoncées. Aucune voie de contamination primaire n'a été identifiée pour la biodiversité aquatique; par conséquent, aucun effet résiduel n'est reporté pour une analyse et une caractérisation plus poussées.
- **Étape 4 - Présenter les méthodes et les résultats de l'analyse des effets résiduels**. Cette étape n'était pas nécessaire puisqu'aucune voie de contamination primaire n'a été circonscrite dans l'évaluation de l'environnement aquatique.
- **Étape 5 - Décrire le degré de certitude et la gestion des incertitudes.** Cette étape n'était pas nécessaire puisqu'aucune voie de contamination primaire n'a été circonscrite dans l'évaluation de l'environnement aquatique.

- **Étape 6 - Classer et déterminer l'importance des effets résiduels prévus**. Cette étape n'était pas nécessaire puisqu'aucune voie de contamination primaire n'a été circonscrite dans l'évaluation de l'environnement aquatique.
- **Étape 7 - Déterminer la surveillance et le suivi** requis pour confirmer les prévisions des effets et gérer les incertitudes (voir la section 5.5.6 Surveillance et suivi).
- **Étape 8 - Présenter une synthèse des conclusions et des résultats de l'évaluation** (voir la section 5.5.7 Conclusions).

Les informations et les points d'intérêt soulevés durant la consultation du public, des communautés d'intérêts, des organismes de réglementation et des peuples autochtones et ayant influencé la portée de l'évaluation de la biodiversité aquatique sont résumés au tableau 5.5.1-1. D'autres questions et domaines d'intérêt généraux soulevés au cours de la consultation et ayant trait à l'évaluation de la qualité des eaux de surface (le cas échéant) sont documentés dans le *Rapport sur l'engagement auprès des Autochtones* des LNC (LNC, 2021) et les *Rapports sur les activités des intervenants* des LNC. (LNC, 2017a,b, 2019a).

Tableau 5.5.1-1 : Sommaire des points d'intérêt soulevés pendant les consultations et ayant influencé la portée de l'évaluation de la biodiversité aquatique

Points d'intérêt	Comment les points d'intérêt ont été inclus dans l'évaluation
Effets sur les poissons causés par une contamination éventuelle de la rivière des Outaouais causée par l'IGDPS.	Les limites spatiales de l'évaluation ont été choisies pour prendre en compte les effets éventuels sur la rivière des Outaouais. La modélisation des eaux de surface a été effectuée pour estimer les concentrations de contaminants dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch[(a)], qui se jette directement dans la rivière des Outaouais. Le respect des objectifs en matière de rejet d'effluents dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch est considéré comme constituant une protection du poisson dans la rivière des Outaouais. La zone d'étude régionale a été élargie pour inclure la rivière des Outaouais sur 8 km en aval des LNC en réponse aux remarques des communautés et des organisations autochtones et du public.
Effets sur les espèces de poissons qui sont d'intérêt pour les peuples autochtones	Le barbotte brune a été ajoutée comme CV pour l'évaluation de l'environnement aquatique en tant qu'espèce d'intérêt pour les peuples autochtones et qui a été observée dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch.

a) Comprend les cours d'eau et les plans d'eau contributifs dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch, y compris le ruisseau Perch, le lac Perch, le ruisseau du marais est et le cours d'eau principal.

5.5.2 Composantes valorisées

Les composantes valorisées (CV) font référence aux caractéristiques environnementales pouvant être affectées par un projet et qui sont identifiées comme étant préoccupantes par le promoteur, les scientifiques, les agences gouvernementales, les peuples autochtones ou le public (L'Agence 2018). Les poissons et leur habitat sont reconnus comme étant des éléments importants de l'environnement aquatique pouvant être affectés par l'IGDPS, et les changements touchant les poissons et leur habitat pourraient, du même coup, affecter d'autres composantes valorisées comme l'utilisation des terres et des ressources (section 5.9). L'évaluation a posé comme hypothèse que les étendues d'eau et les cours d'eau dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch contiennent des poissons et des habitats qui font partie et supporte des activités de pêche, et que tous les poissons à l'intérieur de ce bassin hydrographique étaient potentiellement affectés par le projet d'IGDPS et qu'ils sont soumis à la *Loi sur les pêches*. En tant que composantes environnementales de l'évaluation du projet, le poisson et son habitat sont également protégés par l'article 35 de la *Loi sur les pêches*, incluant l'interdiction de causer la détérioration, la perturbation et la destruction du poisson et de son habitat.

L'inclusion d'une CV de l'habitat du poisson décrit tout cours d'eau, plan d'eau ou milieu humide fournissant des fonctions pour les étapes du cycle biologique du poisson. La CV de l'habitat du poisson a été combinée à des CV décrivant la communauté piscicole et les espèces en situation préoccupantes ou d'intérêt pour considérer les changements potentiels touchant la communauté de poissons qui fréquentent des cours d'eau et des plans d'eau dans le bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch, y compris les espèces de grande et de petite tailles, les espèces qui fréquentent divers niveaux trophiques (p. ex., carnivores, invertivores et herbivores) et les espèces qui fréquentent un habitat riverain près de Pointe au Baptême dans la rivière des Outaouais (tableau 5.5.2-1). Ces espèces étudiées ont été intégrées dans une CV de la communauté de poissons pour tous les cours d'eau et plans d'eau contributifs dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch. La barbotte brune (*Ictalurus nebulosus*) a également été sélectionnée en tant que CV d'espèce individuelle parce que c'est une espèce résidente de grande taille qui est dominante dans la communauté de poissons du lac Perch. La barbotte brune a été recommandée comme CV par les peuples autochtones (ce qui est résumé à la Section 6.3.2).Une démarche similaire a été utilisée pour la sélection des CV de biodiversité aquatique pour l'évaluation des risques environnementaux de l'IGDPS (résumée à la section 5.7) : les espèces choisies permettent d'évaluer l'exposition à l'eau de surface et à l'ingestion de biotes aquatiques (Tableau 5.5.2-2).

Bien qu'aucun effet résiduel ne soit prévu sur l'hydrologie et la qualité de l'eau de la rivière des Outaouais, les espèces dont la conservation est préoccupante, et qui sont susceptibles de se trouver en aval de la rivière des Outaouais, sont incluses dans l'évaluation de la biodiversité aquatique du projet. Ces espèces comprennent l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*), l'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*), le chevalier de rivière (*Moxostoma carinatum*) et la lamproie du nord (*Ichthyomyzon fossor*) (voir Gouvernement du Canada, 2015, 2016; Gouvernement de l'Ontario, 2019). (Tableau 5.5.2-1). La lamproie du nord et le chevalier de rivière sont actuellement désignés comme des espèces « préoccupantes » en vertu de la *Liste des espèces en péril en Ontario 230/08 de la Réglementation ontarienne (Règl*. de l'Ont.) et de l'annexe 1 (c.-à-d. la liste des *espèces en péril* de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). L'esturgeon jaune est actuellement désigné comme « en voie de disparition » en vertu de la *Liste des espèces en péril en Ontario* et comme « menacé » par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC), et il est admissible à une modification de l'annexe 1 de la LEP. L'anguille d'Amérique est actuellement désignée comme « en voie de disparition » en vertu de la *Loi ontarienne de 2007 sur les espèces en voie de disparition* et comme « menacée » par le COSEPAC, et est admissible à une modification à l'annexe 1 de la LEP.

Tableau 5.5.2-1 : Composantes valorisées pour l'évaluation de la biodiversité aquatique

Composante valorisée	Justification
Habitat du poisson dans le bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch (c.-à-d. habitat du poisson)[(a)]	■ Les milieux humides, les lacs, les ruisseaux et les rivières offrent une diversité de fonctions écologiques au cours des étapes du cycle biologique d'espèces de poisson destinées à la pêche commerciale, récréative ou autochtone et des poissons-fourrage qui les alimentent. ■ L'IGDPS pourrait affecter la disponibilité existante de la répartition spatiale et temporelle de l'habitat, ce qui, par la suite, pourrait affecter l'utilisation des terres et des ressources.
Communauté de poissons du bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch (c.-à-d. Communauté de poissons)[(a)]	■ Jusqu'à 15 espèces ont été répertoriées dans le bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch, certaines pouvant occuper des habitats de la rivière des Outaouais à l'embouchure du ruisseau Perch. ■ Les espèces qui se trouvent dans les eaux susceptibles d'être touchées sont protégées en vertu de la Loi sur les *pêches*, par exemple, le grand brochet (*Esox lucius*), la barbotte brune (*Ameiurus nebulosus*) et les espèces de poissons fourrage qui les alimentent. ■ Les valeurs sociétales associées aux changements qui affectent la pêche d'espèces alimentant les pêches locales sont importantes pour comprendre les effets potentiels du projet d'IGDPS.
Barbotte brune du bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch[(a)]	■ La barbotte brune (*Ictalurus nebulosus*) est une espèce vivant en eau tempérée, originaire de l'Ontario et résidente du lac Perch où elle est une espèce dominante dans la communauté de poissons. ■ La barbotte brune est une espèce de grande valeur pour les peuples autochtones.
Espèces de poissons dont la conservation est préoccupante	■ La population d'esturgeons jaunes (*Acipenser fulvescens*) dans la rivière des Outaouais est désignée comme menacée par le COSEPAC; les menaces pour l'esturgeon jaune comprennent la surexploitation, les barrages, la dégradation de l'habitat, les contaminants et les espèces introduites; la pêche commerciale a été le facteur le plus important à l'origine du déclin historique des populations. ■ L'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*) est désignée comme menacée par le COSEPAC; les menaces comprennent les barrages qui peuvent entraver la migration en amont des jeunes anguilles; les entraves à l'accès à la rivière des Outaouais, au lac Ontario et au lac Champlain ont entraîné une perte cumulative importante d'habitats d'élevage auparavant productifs dans le bassin versant du fleuve Saint-Laurent. ■ La population de lamproies du nord (*Ichthyomyzon fossor*) dans la rivière des Outaouais est désignée comme espèce préoccupante en vertu de l'annexe 1 de la LEP; l'utilisation de lampricide (produit chimique utilisé pour cibler les larves de lamproie) pour gérer la lamproie marine invasive (*Petromyzon marinus*) constitue la principale menace pour la lamproie du nord. ■ Le chevalier de rivière (*Moxostoma carinatum*) est désigné comme espèce préoccupante en vertu de l'annexe 1 de la LEP; les principales menaces sont la dégradation de l'habitat par l'envasement, la pollution agricole et urbaine, et les barrières aux cours d'eau comme les barrages, qui restreignent l'accès aux frayères et peuvent modifier les régimes d'écoulement pendant les périodes de frai.

a) Comprend les cours d'eau et les plans d'eau contributifs dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch, y compris le lac Perch, le ruisseau Perch, le ruisseau du marais est et le cours d'eau principal.

Les paramètres d'évaluation sont des expressions qualitatives utilisées pour évaluer l'importance des effets résiduels sur les CV et représentent les propriétés clés de la CV qui devraient être protégées pour les générations futures. Les paramètres d'évaluation et les indicateurs de mesure définis pour les CV de la biodiversité aquatique sont présentés au (tableau 5.5.2-2).

Le paramètre d'évaluation pour les poissons et leur habitat est le maintien de populations de poissons autosuffisantes et écologiquement viables, essentielles à la productivité continue des pêches. Les populations de poissons autosuffisantes sont saines et viables et, par définition, robustes et capables de résister aux changements environnementaux et de s'adapter aux processus stochastiques (c.-à-d. aux variables aléatoires) (Reed et al., 2003).

La disponibilité et la répartition de l'habitat, la survie et la reproduction ont été choisies comme indicateurs de mesure pour les CV des espèces constitutives de la biodiversité aquatique (Tableau 5.5.2-2). Les indicateurs de mesure sont définis comme suit :

- **Disponibilité de l'habitat** : Modification de la quantité d'habitat (p. ex., par la modification des débits ou de l'abondance de nourriture) et de la qualité de l'habitat (p. ex., par la modification de la qualité de l'eau).
- **Distribution de l'habitat** : Modification de la configuration spatiale et de la connectivité des habitats.
- **Survie et reproduction** : Modification de l'abondance causée par l'altération de la survie et/ou du recrutement (c.-à-d., des paramètres démographiques).

Tableau 5.5.2-2 : Paramètres d'évaluation et indicateurs de mesure pour l'évaluation de la biodiversité aquatique

Composante valorisée	Paramètres d'évaluation	Indicateurs de mesure
Habitat du poisson dans le bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch[a]	■ Soutien continu à la productivité de la pêche	■ Disponibilité de l'habitat (qualité et quantité) ■ Répartition de l'habitat
Communauté de poissons du bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch[a]	■ Populations de poissons autosuffisantes et écologiquement viables ■ Productivité continue des pêches	■ Disponibilité de l'habitat (qualité et quantité) ■ Répartition de l'habitat ■ Survie et reproduction
Barbotte brune du bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch[a]	■ Tel que décrit ci-haut	■ Tel que décrit ci-haut
Espèces de poisson dont la conservation est préoccupante	■ Populations de poissons autosuffisantes et écologiquement viables	■ Disponibilité de l'habitat (qualité et quantité) ■ Répartition de l'habitat ■ Survie et reproduction

a) Comprend les cours d'eau et les plans d'eau du bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch, y compris le lac Perch, le ruisseau Perch, le ruisseau du marais est et le cours d'eau principal.

5.5.3 Limites de l'évaluation

5.5.3.1 Limites spatiales

Les limites spatiales de l'évaluation de la biodiversité aquatique ont été choisies pour permettre une description suffisamment détaillée des conditions présentes, afin d'identifier, de comprendre et d'évaluer les interactions et les effets potentiels du projet sur les CV, et notamment la compréhension et l'évaluation de la contribution de l'IGDPS aux effets cumulatifs. Les limites spatiales choisies pour l'évaluation de la biodiversité aquatique sont les mêmes que celles identifiées pour l'hydrologie et la qualité des eaux de surface et elles sont présentées à la Figure 5.5.3.-1 et décrites ci-dessous.

- **Zone d'étude du site (ZES) :** La ZES est l'empreinte de l'IGDPS (c.-à-d. la localisation des activités du projet, y compris les installations, les bâtiments et l'infrastructure proposés).
- **Zone d'étude locale (ZEL) :** La ZEL est définie comme la zone dans laquelle des modifications mesurables des indicateurs de mesure pourraient résulter des activités proposées du projet d'IGDPS. La ZEL inclut la ZES et elle est délimitée par le lac Perch, le ruisseau Perch, et les milieux humides et marais adjacents.

- **Zone d’étude régionale (ZER) :** La ZER est définie comme la zone au sein de laquelle les effets potentiels de l’IGDPS pourraient entrer en interaction avec les effets d’autres projets actuels ou raisonnablement envisageables. La ZER est déterminée par l’étendue spatiale du bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch, qui comprend le lac Perch et ses affluents et le ruisseau Perch. La ZER comprend également une partie de la rivière des Outaouais (c.-à-d. la rivière des Outaouais sur environ 8 km en aval jusqu’à la baie Harrington).

Fosse des eaux usées de lessivage

Fosse à produits chimiques

Puits de cuve du réacteur 1

ZGD A

Puits de cuve du réacteur 2

Installation de déchets inactifs

Rivière des Outaouais

DME

DMS

MSC

DRP

LP2

Ruisseau du marais sud

Ruisseau du marais est

Ruisseau principal

Ruisseau Perch

Lac Perch

LÉGENDE

- CHEMIN
- VOIE FERRÉE
- LIGNE DE TRANSMISSION
- SENS DE L'ÉCOULEMENT
- RIVER/STREAM
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- SECTEUR BOISÉ
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET D'IGPDS)
- SITE DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE RÉGIONALE
- DÉVERSOIR[2]

ZONE D'ÉTUDE RÉGIONALE

QUÉBEC

ONTARIO

Ottawa River / Rivière des Outaouais

2.5 0 2.5

KILOMÈTRES

250 0 250

1:8,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

DRP = DÉVERSOIR DU RUISSEAU PERCH
DÉVERSOIR DU MARAIS EST = DME
DÉVERSOIR DU MARAIS SUD = DMS
PONCEAU DU RUISSEAU PRINCIPAL PRP
LP2 = DÉVERSOIR 2 DU LAC PERCH

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
3. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

LIMITES SPATIALES CHOISIES POUR L'ÉVALUATION DE L'ENVIRONNEMENT AQUATIQUE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE #	**5.5.3-1**

IF THIS MEASUREMENT DOES NOT MATCH WHAT IS SHOWN, THE SHEET SIZE HAS BEEN MODIFIED FROM:

25mm

0

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.4_Surface_Water\15-47525-0009-CS-0003.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

5.5.3.2 Limites temporelles

Les limites temporelles (c.-à-d., les phases du projet) déterminent la période durant laquelle les effets de l'IGDPS sont évalués. Les limites temporelles représentent la période au cours de laquelle les activités du projet se déroulent et elles tiennent compte de la durée des effets résiduels anticipés. La durée d'un effet est définie comme l'intervalle entre le début et la fin de l'activité ou du facteur de stress (lié aux phases du projet) auquel s'ajoute le temps requis pour inverser l'effet résiduel. Dans certains cas, un effet résiduel peut être irréversible à l'intérieur des limites temporelles du projet ou lorsque les effets prédits durent si longtemps qu'ils ne peuvent être estimés avec la moindre certitude (p. ex., un effet résiduel qui dure pendant des millénaires). Les phases ci-dessous ont été identifiées pour le projet d'IGDPS.

- **Phase de construction :** Cette phase comprend la préparation du site et toutes les activités connexes à la construction de l'IGDPS. Cette phase inclut la mise en place des équipements de soutien et/ou auxiliaires et de l'infrastructure nécessaires pour faciliter les opérations du projet d'IGDPS, une mise en service inactive avec essai des systèmes, et le transport des matériaux de construction. On prévoit que les activités de construction s'échelonneront de 2022 à 2024.
- **Phase d'exploitation** : Cette phase comprend toutes les activités associées à la mise en place des déchets, à la gestion de l'eau, à l'exploitation de la station d'épuration des eaux usées, aux déplacements des véhicules entrant ou sortant de la ZES, ainsi qu'aux activités d'entretien. On prévoit que les activités liées aux opérations d'exploitation dureront environ 50 ans (c.-à-d., de 2025 à 2070).
- **Phase de fermeture** : Cette phase comprend les activités nécessaires au parachèvement de la pose de la couverture définitive et à la mise en place d'une surveillance à long terme. On prévoit que les activités de fermeture débuteront en 2070 et se poursuivront jusqu'en 2100. Ensuite, l'IGDPS entrera dans la phase post- fermeture.
- **Phase post-fermeture** : Cette phase comporte deux périodes distinctes : la période de contrôle institutionnel et la période postérieure au contrôle institutionnel. La période de contrôle institutionnel comprend la mise en œuvre des contrôles entre 2100 et 2400 (c.-à-d. 300 ans). Au cours de la période de contrôle institutionnel, la surveillance environnementale sera effectuée au besoin pour confirmer que la couverture définitive fonctionne comme prévu et pour démontrer la conformité aux conditions de l'évaluation environnementale. La période postérieure au contrôle institutionnel survient après l'année 2400 et se poursuit indéfiniment.

Les limites temporelles pour l'évaluation de la biodiversité aquatique tiennent compte des effets de l'IGDPS, de la phase de construction à la phase post-fermeture.

5.5.3.3 Scénarios d'évaluation

Les scénarios d'évaluation pris en compte dans l'évaluation de la biodiversité aquatique sont le scénario de référence et le scénario d'application (le scénario des aménagements raisonnablement envisageables n'a pas été pris en compte pour les raisons décrites ci-dessous).

- **Scénario de référence :** Ce scénario représente les conditions présentes et décrit les effets combinés découlant d'activités et d'aménagements antérieurs et existants. Le scénario de référence reflète les effets de perturbations existantes comme la foresterie, le transport, l'agriculture, l'exploitation minière et le développement des secteurs résidentiels et récréatifs. Par exemple, les effets actuels des installations et des opérations des Laboratoires de Chalk River sont considérés comme faisant partie du scénario de référence.

- **Scénario d'application :** Ce scénario représente les prévisions des effets du scénario de référence combinés aux effets pouvant découler de l'IGDPS. Le scénario d'application tient compte des effets potentiels de l'IGDPS, de sa construction jusqu'aux phases de fermeture et de post-fermeture.
- **Scénario des aménagements raisonnablement envisageables (ARE)** : Ce scénario représente les prévisions des effets cumulatifs du scénario d'application, qui inclue le scénario de référence, auquel s'ajoutent les projets qui sont actuellement en examen ou qui sont entrés dans un processus de demande réglementaire, et qui sont donc considérés comme raisonnablement envisageables. Puisque les ARE ne se superposeront pas sur le plan spatial ou auront probablement un effet positif sur les poissons et leur habitat, aucun scénario d'ARE n'est soumis dans le cadre de cette évaluation.

  Les ARE attendues sur le site des LCR (c.-à-d. la ZER) et qui peuvent interagir avec le milieu aquatique comprennent la création ou la mise à niveau d'installations de recherche et développement, la construction et l'exploitation du PRM, les nouvelles infrastructures de soutien, et les activités permanentes de déclassement et d'assainissement de l'environnement. Les nouvelles infrastructures de soutien et les installations de recherche et de développement seront généralement situées à l'intérieur des zones perturbées existantes sur le site des LCR (c.-à-d. qu'il y aura une perturbation minimale des zones en grande partie non aménagées) où les pratiques de contrôle de l'érosion et des sédiments et les systèmes de gestion des eaux de surface déjà en place seront mis en œuvre. Une perturbation d'environ 3,5 ha peut être nécessaire à l'élaboration du PRM en fonction du site choisi, mais aucun cours d'eau n'est identifié dans l'un ou l'autre des trois sites candidats (Global First Power 2019). Le document de description de projet pour le PRM indique que le plan d'eau le plus proche du site A est le lac « sans nom », dans le bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch. Le plan d'eau le plus proche des sites B et C est la rivière des Outaouais, dans le bassin versant direct de la rivière des Outaouais. Il est à noter qu'une petite quantité de déchets liquides radioactifs provenant des activités de décontamination pendant l'exploitation du PRM sera surveillée et stockée dans un réservoir de stockage pour un traitement ultérieur (Global First Power, 2019). Un champ d'épuration peut être utilisé pour gérer les eaux usées sur le site du PRM, selon l'emplacement choisi qui respecterait les normes requises et qui serait situé à environ 2 km de la ZES. Par conséquent, les effets potentiels des activités de revitalisation ne devraient pas chevaucher dans l'espace les effets potentiels sur la biodiversité aquatique de l'IGDPS.

  L'objectif final pour le site des LCR consiste à retourner les terres perturbées par les activités du site à un état physiquement stable et sécuritaire qui soit conforme à l'utilisation des terres et au paysage actuels. Par conséquent, il est prévu que les activités de déclassement et d'assainissement écologique auront un effet positif sur les poissons et leur habitat.

5.5.4 Description de l'environnement

5.5.4.1 Méthodes

Cette section décrit le cadre et les caractéristiques de la biodiversité aquatique dans le contexte de l'évaluation des effets causés par l'IGDPS. Elle décrit les conditions présentes (c.-à-d., le scénario de référence) par rapport auxquelles les changements potentiels causés par l'IGDPS sont comparés et évalués. L'état présent des poissons et des habitats au sein et autour de la propriété des LCR, y compris dans la rivière des Outaouais, a été dressé à partir de rapports publiés et de données de référence disponibles.

L'étude de référence effectuée dans le cadre de l'EIE est axée sur des méthodes permettant d'évaluer la situation des populations halieutiques dans le lac Perch en examinant l'évolution de la structure communautaire. Ainsi, la description de l'habitat, des communautés et des espèces dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch (zone d'étude régionale) est fonction d'une évaluation des effets résiduels potentiels du projet d'IGDPS sur la biodiversité aquatique d'un point de vue communautaire. Cette perspective classique convient bien à l'évaluation des effets écologiques à long terme des contaminants sur le biote non humain (norme N288.4-10 du Groupe CSA).

5.5.4.2 Résultats

5.5.4.2.1 Habitat des poissons

L'IGDPS est située principalement dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch de la ZER (figure 5.5.3-1), à la limite sud du Bouclier canadien, dans la vallée de la rivière des Outaouais (Robertson et Barry, 1985) et comprend les cours d'eau et les plans d'eau contributifs du bassin versant du ruisseau Perch. L'élévation de la surface du sol varie d'un minimum à environ 160 mètres au-dessus du niveau de la mer (m ANM) sur le terrain bas et relativement plat qui borde le côté nord du lac Perch, à une hauteur maximum de 196 m ANM le long de la crête, à l'est du chemin d'urgence n°3 qui sépare le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch de celui de la rivière des Outaouais. Le bassin hydrographique comprend les zones de gestion des déchets (ZGD) A et B, les puits de réacteur et la fosse des eaux usées de lessivage et la zone de dispersion des liquides. Depuis le lac Perch, les eaux de surface (le ruisseau Perch) s'écoulent vers le nord-est dans le ruisseau Perch jusqu'à sa confluence avec la rivière des Outaouais. Le bassin du ruisseau Perch draine environ 18 % du site des LCR vers la rivière des Outaouais par l'intermédiaire du lac Perch et du ruisseau Perch (LNC, 2016).

Le site des LCR est situé à proximité du tronçon de la rivière des Outaouais qui s'étend sur environ 90 km entre La Passe et le barrage hydroélectrique Des-Joachims. Ce tronçon comprend plusieurs « lacs » séparés par de courts rapides. Dans la section située à proximité de la propriété des LCR, la largeur de la rivière des Outaouais varie entre 200 et 400 mètres, avec un courant lent et des berges en forte pente pouvant atteindre les 55 mètres de haut. Un plateau peu profond s'étend à travers Pointe au Baptême (large d'environ 125 mètres) où le ruisseau Perch se jette dans la rivière des Outaouais. Sur le plateau, le fond du lit est surtout composé de substrats fins, à des profondeurs moyennes variant de 1 à 3,5 mètres. La végétation aquatique est abondante le long des berges. D'après les mesures quotidiennes du débit de la rivière des Outaouais prises à la centrale électrique Des-Joachims (juste au nord [en amont] du site de l'IGDPS) entre juin 1950 et décembre 2016, les débits de la rivière varient entre 336 m^3/s (débit minimal) et 1 560 m^3/s (débit maximal) (voir également la section 5.4.1.4.2.2). Le débit moyen est de 807 m^3/s. Le débit au-delà du barrage hydroélectrique Des-Joachims est régulé en fonction des demandes de la centrale électrique.

Les caractéristiques physiques du lac Perch sont notamment une zone humide d'environ 45 ha, un bassin hydrographique de 730 ha et une profondeur moyenne de 2 m (Robertson et Barry, 1985). Un récent relevé bathymétrique effectué en 2018 a permis de déterminer que la profondeur maximale était de 4 m et de confirmer que la majeure partie du lac est peu profonde, soit moins de 3 m de profondeur (LNC, 2018a). À la fin de l'été et à l'automne, la baisse du niveau des eaux atteint généralement les 0,25 mètre. La majorité du lac Perch est constituée d'une étendue d'eau libre, à l'exception des zones littorales le long du rivage, y compris une aire de végétation flottante, émergente et submergée qui totalise environ 30 % de la surface du lac (Yankovich et al. 2000). Les substrats du lac sont principalement des sédiments organiques et les sols riverains environnants sont un mélange de sable et de sol (LNC, 2018a). Le lac est confiné, en partie, par des affleurements de sable le long des rivages nord et sud et par un socle rocheux le long des rives ouest.

La forme de végétation qui domine dans le lac Perch est une couverture de plantes à feuilles flottantes composée de nénuphars odorants (*Nymphaea odorata*) et de brasénie de Schreber (*Brasenia schreberi*). Plus près du rivage, des bandes émergentes de carex de prairie à feuilles étroites (*Carex lasiocarpa*), de cladium faux-mariscus (*Cladium mariscoides*) et de sagittaires latifoliés (*Sagittaria latifolia*) poussent à profusion dans l'eau peu profonde, tout comme les quenouilles à feuilles larges (*Typha latifolia*) et les pontédéries cordées (*Pontederia cordata*). Dans l'eau plus profonde, une végétation entièrement ou partiellement submergée, dominée par l'utriculaire vulgaire (*Utricularia vulgaris*), l'utriculaire intermédiaire (*Utricularia intermedia*), le potamot pectiné (*Potamogeton pectinatus*), le potamot à grandes feuilles (*Potamogeton amplifolius*) et le chara (*Chara* sp.), pousse au fond. Le long de la rive nord et ailleurs, une couverture émergente à feuilles larges de pontédéries cordées (Pontederia cordata) contraste avec les nénuphars. La bordure externe de cette zone est connue sous le nom de marécage du lac Perch. Ce marécage ouvert peut être considéré comme faisant partie du lac, avec lequel il forme une étendue continue.

La surveillance antérieure de la qualité de l'eau du lac Perch a révélé des niveaux élevés d'éléments nutritifs qui indiquent une condition eutrophe du lac (Yankovich et al., 2000). Les concentrations de fond de phosphore total dans le lac Perch varient généralement entre 0,01 mg/L et 0,07 mg/L, d'après les résultats de surveillance de 2012 à 2017 (LNC, 2018a). En mai 2018, les mesures dans les eaux de surface dans le lac Perch indiquaient en moyenne une concentration d'environ 0,02 mg/L (LNC, 2018b). La plage supérieure des concentrations historiques de phosphore total indique une condition eutrophe, car ces concentrations se situent entre 0,035 mg/L et 0,1 mg/L (tel que défini pour les états eutrophes dans CCME, 1999 et Wetzel, 2001).

Le lac Perch, comme d'autres lacs de la région, connait des conditions d'eau libre (d'avril à octobre) et de glace (de novembre à mars) durant son cycle annuel. Après la fonte de la glace au printemps, l'eau se réchauffe rapidement et les températures de surface en été peuvent dépasser les 30 °C; la température la plus élevée enregistrée était de 34 °C (Yankovich et al., 2000). En été, les températures de l'eau dans le lac peuvent se stratifier avec des températures des eaux de surface supérieures d'environ 5 °C aux températures des strates plus profondes (Yankovich et al., 2000). À l'été 2017, on a observé une stratification des eaux du lac pendant l'échantillonnage des poissons effectué sur le lac Perch (température à la surface = 26,1 °C, température au fond = 19,6 °C) (LNC, 2017c). Toutefois, l'ampleur du gradient de température et la durée de la stratification thermique dépendraient des conditions climatiques au cours d'une année donnée (p. ex., lorsque des vents violents favoriseraient des scénarios mixtes).

Les concentrations d'oxygène dissous (OD) peuvent également se stratifier en même temps que la température de l'eau, avec des concentrations réduites d'OD près du fond du lac. À l'été 2017, des gradients de concentration d'OD ont été observés pendant l'échantillonnage des poissons effectué sur le lac Perch (OD de surface = 5,8 mg/L, OD de fond = 0,2 mg/L) et le lac Toussaint (OD de surface = 6,7 mg/L, OD de fond = 0,3 mg/L) (LNC, 2017c). Les strates ayant des concentrations réduites d'OD (c.-à-d. l'hypolimnion) dans le lac Perch se situaient à une profondeur d'environ 2,5 m à 4,0 m. Toutefois, la durée de la période anoxique dans les strates les plus profondes du lac Perch est inconnue pour l'été 2017. Des périodes prolongées de faibles concentrations d'OD (p. ex., moins de 3 mg/L) près du fond du lac peuvent obliger les espèces de poissons sensibles et certaines étapes du cycle biologique à se cantonner aux niveaux supérieurs de la colonne d'eau, exposant le biote à des températures saisonnières de pointe plus élevées (p. ex., Fang et Stefan, 2000; Roberts et coll., 2012).

Des échantillons de mesure de la qualité de l'eau ont également été prélevés en mai 2018 (conditions printanières) dans plusieurs stations du lac Perch (LNC, 2018a; aussi résumés à la section 5.4 de l'EIE). La qualité de l'eau mesurée in situ à quatre endroits du lac au moment de l'échantillonnage reflétait les températures de l'eau printanière et correspondait à un régime thermique d'eau chaude-froide caractérisé par

les petits lacs de la région (c.-à-d. que les températures allaient de 12 ºC à 22,8 °C). L'oxygène dissous et le pH étaient tous deux conformes aux recommandations pour la protection de la vie aquatique (CCME, 1999; OD >5,5 mg/L et pH = 6,5 à 9,0) pour la majorité des stations et des profondeurs échantillonnées. Deux stations du lac Perch constituent des exceptions, avec des valeurs de qualité de l'eau de fond présentant des concentrations d'OD réduites à 4,7 mg/L et des valeurs de pH atteignant 6,26.

Les concentrations d'oxygène dissous peuvent également diminuer dans les lacs couverts de glace pendant l'hiver en raison de la demande d'oxygène des sédiments et de la demande d'oxygène dans la colonne d'eau (examinée dans Fang et Stefan, 2000). En particulier, les lacs eutrophes peu profonds (profondeur maximale de 4 m) sont en hiver sujets à de faibles concentrations d'OD avec des valeurs inférieures à 2,0 mg/L vers la fin d'une période prolongée de couverture de glace. Des mesures antérieures effectuées au lac Perch, sous la glace, à la fin de l'hiver montrent que les eaux de fond peuvent s'appauvrir en oxygène en hiver, jusqu'à 4,0 mg/L (LNC, 2019b). Toutefois, à la connaissance des auteurs de la présente évaluation, il n'y a pas eu de « mortalité de poissons » dans ces conditions. Des réductions prolongées des concentrations d'OD hivernales sous les 3 mg/L peuvent réduire l'habitat disponible et causer un stress chronique pour les populations du lac.

Les débits annuels moyens de décharge du lac Perch, sont de 0,057 m^3/s, d'après le bilan hydrique moyen sur 11 ans (1969 à 1980) pour l'année hydrologique (du 1 septembre au 31 août; voir la section 5.4.1.4.2.3). Les débits au déversoir du ruisseau Perch ont été mesurés par les LNC de 2009 à 2015 (voir le tableau 5.4.1-6). Généralement, les débits les plus élevés coïncident avec les crues printanières dues à la fonte des neiges en avril (crues nivales), alors que les débits les plus faibles surviennent durant la saison estivale, tout particulièrement en août. Le débit annuel moyen de 2009 à 2015 a été d'environ 0,063 m^3/s. En aval de l'exutoire, la largeur du ruisseau Perch varie entre 5 et 10 mètres et sa profondeur est en général inférieure à 1 mètre. Le déversoir du ruisseau Perch est situé à la limite aval des milieux humides adjacents, environ 700 mètres en aval du lac Perch (photo 5.5.4-1).



Photo 5.5.4-1 : Vue vers l'amont du déversoir du ruisseau Perch, août 2012

En aval du déversoir du ruisseau Perch, le ruisseau pénètre un boisé feuillu mixte et la couverture forestière s'épaissit substantiellement (Sowden et Power, 1981). La déclivité du ruisseau augmente brusquement, avec une pente dépassant les 10 % par endroits. Il y a une série de petites chutes (ou cascades) juste en aval du déversoir, ce qui devrait constituer un obstacle aux mouvements vers l'amont des espèces de poissons présentes dans la rivière des Outaouais, empêchant l'accès au cours supérieur du ruisseau Perch et au lac Perch. Les chutes mènent ensuite à une séquence radier-mouille, suivie d'un courant lent dans le bief aval du ruisseau. Le substrat dans le bief central est formé de roche, de gravier et de sable grossier; alors que le substrat dans le bief aval est surtout composé de vase et de sable. La pente globale du ruisseau Perch est d'environ 3 %.

Au nord, on observe de vastes milieux humides, notamment le marais du lac Perch, le marais sud et le marais est. Il est probable que le potentiel d'habitat du poisson offert par des milieux humides comme le marais du lac Perch et le marais est soit faible. Ces milieux humides peuvent accueillir des poissons de petite taille au printemps et peut-être tout au long de l'été dans des zones définies par le lit et les berges d'un cours d'eau où les débits sont soutenus pendant l'été. À partir du marais est, le cours d'eau émissaire prend naissance immédiatement au-dessus d'un petit déversoir où l'influence des eaux souterraines est susceptible de soutenir les débits dans les sections supérieures du ruisseau tout au long de l'année (LNC, 2017c). Les bassins au-dessus et au-dessous du déversoir peuvent fournir un habitat aux poissons tout au long de l'année (photo 5.5.4-2). Le cours d'eau du marais est s'écoule sur environ 350 m avant de se jeter dans le cours d'eau principal, qui s'écoule ensuite sur environ 375 m avant de se jeter dans le lac Perch. Le principal affluent du lac Perch est le cours d'eau principal, d'une longueur d'environ 2 km. Les substrats du ruisseau du marais est et du cours d'eau principal sont principalement constitués de fines (p. ex., limon, sables) (LNC, 2017c).



Photo 5.5.4-2 : Vue vers l'aval du déversoir du marais est, novembre 2017

Habitat de la barbotte brune

La barbotte brune vit dans des eaux tempérées, des lacs et des cours d'eau peu profonds contenant du sable ou de fins substrats et un couvert (par exemple, des plantes aquatiques, des débris de bois) (Holm et al., 2009 et Eakins, 2021). Le lac Perch et les ruisseaux attenants fournissent un tel habitat qui supporte tous les stades de vie de la barbotte brune. En tant qu'espèce pélagique opportuniste, la barbotte brune a un régime alimentaire varié d'insectes, de crustacés, de petits poissons et de plantes qui sont disponibles dans les étendues d'eau de la zone étudiée (Yankovich, 2003). Le rivage peu profond et végétalisé du lac Perch et les ruisseaux attenants fournissent un habitat convenable pour la fraie, pour la construction de nids ainsi qu'un couvert adéquat comme habitat de pouponnière et d'alevinage (Langhorne et al., 2001). Le lac Perch est assez profond pour supporter une population qui hiverne (c'est-à-dire qu'il y a suffisamment d'eau sous la glace, des niveaux bas d'oxygène dissous et une plage de températures (Scott et Crossman, 1998).

5.5.4.2.2 Communauté de poissons du ruisseau Perch et du bassin hydrographique du lac Perch

Un inventaire des poissons dans neuf plans d'eau du site des LCR a été effectué à l'été 1980 (Sowden et Power, 1981), et des inventaires de suivi ont été effectués en 1996 et 1997 (CG&S, 1997, 1998), en 2016 et 2017 (LNC, 2017c) et en 2018 (LNC, 2018c). Les données de l'inventaire de référence, bien qu'une partie d'entre-elles datent de plus de 20 ans, fournissent une description historique de référence qui peut être utilisée pour caractériser la répartition potentielle des espèces dans la zone d'évaluation. Les répartitions actuelles peuvent aussi refléter l'introduction du grand brochet dans le lac Perch dans la seconde moitié des années 1980 (Yankovich et al., 2000). La colonisation naturelle du lac par d'autres espèces de la rivière des Outaouais est peu probable, étant donné que les petites chutes d'eau du ruisseau Perch constituent une barrière naturelle pour les déplacements en amont des poissons.

Les plans d'eau qui ont été échantillonnés dans le cadre des études de référence historiques comprennent la rivière des Outaouais, le lac Perch, le lac Lower Bass, le lac Upper Bass, le lac Maskinongé, le marais Duke Stream, le ruisseau Perch (exutoire du lac Perch), le cours d'eau principal (affluent du lac Perch), et le ruisseau du marais est (affluent du lac Perch) (Figure 5.5.3-1 et Figure 5.4.1-2). Le matériel d'échantillonnage incluait des filets maillants expérimentaux, des nasses, des sennes de rivage, des nasses à vairon et des appareils de pêche électrique portatifs. Les données historiques sur la répartition, l'alimentation et la croissance des espèces de poisson locales, sont fournies avec plus de détails par Sowden et Power (1981), avec une attention particulière portée aux sites de stockage des déchets.

Quarante-et-une espèces de poissons ont été répertoriées pendant la campagne de 1980, dont 13 espèces relevées dans le bassin hydrographique du lac Perch (Tableau 5.5.4-1; Sowden and Power, 1981). Une espèce (le museau noir) observée dans le lac Perch au cours d'études antérieures (Ophel et Fraser, 1971, citée dans Sowden et Power, 1981) n'a pas été capturée dans le bassin versant en 1980, et deux espèces (le tête rose et l'épinoche à trois épines) ont été enregistrées près de l'embouchure du ruisseau Perch, mais pas dans le ruisseau ou en amont. Dans le bassin du ruisseau Perch, sept espèces se trouvait exclusivement dans la partie aval du ruisseau, dont le méné des ruisseaux, le naseux des rapides, l'ouitouche, le meunier noir, le raseux-de-terre noir, le fouille-roche zébré et le chabot tacheté. On présume que les espèces trouvées dans la partie aval du ruisseau Perch (c.-à-d., sous le déversoir du ruisseau Perch) fréquentent aussi la rivière des Outaouais près de la confluence avec le ruisseau Perch (p. ex., l'habitat du plateau près de Pointe au Baptême) pour satisfaire les besoins de leur cycle biologique (p. ex., se nourrir et hiberner). Les espèces largement réparties dans le bassin du ruisseau Perch et également dominantes dans la partie amont du ruisseau Perch incluaient le tête-de-boule, la vandoise perlée et le méné de lac. Les espèces de cyprinidés abondantes dans le lac Perch incluaient le ventre-pourri et la vandoise perlée, et les espèces de grande taille dominantes dans le lac incluaient la

perchaude, (40,4 % des prises), la barbotte (24,2 % des prises) et le crapet-soleil (15,5 % des prises). Les espèces dominantes dans le cours d'eau principal étaient la vandoise perlée et le tête-de-boule, et la seule espèce capturée dans le ruisseau du marais est était la vandoise perlée.

Tableau 5.5.4-1 : Répartition des espèces focales dans les cours d'eau et les plans d'eau du site des LCR

Nom commun	Nom scientifique	Catégorie trophique(a)	Habitat d'alimentation [a]	Présence dans neuf cours d'eau et plan d'eau (Sowden and Power, 1981)	Présence dans le cours d'eau principal et dans la partie amont du ruisseau Perch selon CG&S (1997, 1998)	Présence dans le lac Perch, le lac Toussaint, le cours d'eau principal et le ruisseau du marais est (LNC, 2017c; 2018c)
Méné des ruisseaux	*Luxilus cornutus*	Invertivore-herbivore	Généraliste	Partie aval du ruisseau Perch	—	—
Museau noir[b]	*Notropis heterolepsis*	Invertivore-herbivore	Généraliste	Rivière des Outaouais (rives)	Partie amont du ruisseau Perch	—
Tête rose	*Notropis rubellus*	Invertivore	Spécialiste	Rivière des Outaouais (rives près du ruisseau Perch)	—	—
Ventre-pourri	*Pimetheles notatus*	Omnivore	Généraliste	Tous les emplacements échantillonnés, sauf le lac Upper Bass et les affluents du lac Perch	Partie amont du ruisseau Perch	—
Tête-de-boule	*Pimetheles promelas*	Omnivore	Généraliste	Marais du ruisseau Duke, cours d'eau principal, lac Perch, partie amont du ruisseau Perch	Cours d'eau principal, amont du ruisseau Perch	—
Mulet perlé	*Rhinichthys cataractae*	Insectivore	Benthique	Partie aval du ruisseau Perch	—	—
Méné de lac	*Semotilus atromaculatus*	Omnivore	Généraliste	Lac Perch, parties amont et aval du ruisseau Perch, et rivière des Outaouais à proximité du ruisseau Perch	Cours d'eau principal, amont du ruisseau Perch	—
Ouitouche	*Semotilus corporalis*	Invertivore- carnivore	Généraliste	Rivière des Outaouais (rives) et partie aval du ruisseau Perch	—	—
Vandoise perlée	*Semotilus margarita*	Invertivore	Colonne d'eau	Lac Perch, cours d'eau principal, ruisseau du marais est, et les parties amont et aval du ruisseau Perch	Cours d'eau principal, amont du ruisseau Perch	Cours d'eau principal ruisseau du marais est

Tableau 5.5.4-1 : Répartition des espèces focales dans les cours d'eau et les plans d'eau du site des LCR

Nom commun	Nom scientifique	Catégorie trophique(a)	Habitat d'alimentation [a]	Présence dans neuf cours d'eau et plan d'eau (Sowden and Power, 1981)	Présence dans le cours d'eau principal et dans la partie amont du ruisseau Perch selon CG&S (1997, 1998)	Présence dans le lac Perch, le lac Toussaint, le cours d'eau principal et le ruisseau du marais est (LNC, 2017c; 2018c)
Meunier noir	*Catostomus commersonii*	Omnivore	Benthique	Très répandu, mais non répertorié dans la partie amont du ruisseau Perch	—	—
Barbotte brune[c]	*Ictalurus nebulosus*	Omnivore	Benthique	Lac Perch, parties amont et aval du ruisseau Perch, lac Maskinongé et rivière des Outaouais	Partie amont du ruisseau Perch	Lac Perch
Épinoche à trois épines[d]	*Gasterosteus aculeatus*	Invertivore- carnivore	Généraliste	Rivière des Outaouais (rives près du ruisseau Perch)	—	—
Crapet-soleil	*Cottus bairdii*	Invertivore-carnivore	Généraliste	Lac Perch, amont et aval du ruisseau Perch, lac Maskinongé, lac Lower Base et lac Upper Base	Partie amont du ruisseau Perch	Lac Perch
Perchaude	*Perca flavescens*	Invertivore-carnivore	Colonne d'eau	Largement distribué, mais non enregistré dans le marais Duke Stream et dans les affluents du lac Perch	—	Lac Perch
Grand brochet[e]	*Esox lucius*	Carnivore - insectivore	Benthique	—	—	Lac Perch
Dard noir	*Etheostoma nigrum*	Invertivore	Benthique	Lac Maskinongé, lac Upper Base, rivière des Outaouais (près du ruisseau Perch) et aval du ruisseau Perch	—	—
Fouille-roche	*Caprodes Percina*	Invertivore	Benthique	Rivière des Outaouais (près du ruisseau Perch) et partie aval du ruisseau Perch	—	—

Tableau 5.5.4-1 : Répartition des espèces focales dans les cours d'eau et les plans d'eau du site des LCR

Nom commun	Nom scientifique	Catégorie trophique(a)	Habitat d'alimentation [(a)]	Présence dans neuf cours d'eau et plan d'eau (Sowden and Power, 1981)	Présence dans le cours d'eau principal et dans la partie amont du ruisseau Perch selon CG&S (1997, 1998)	Présence dans le lac Perch, le lac Toussaint, le cours d'eau principal et le ruisseau du marais est (LNC, 2017c; 2018c)
Chabot tacheté	*Cottus bairdii*	Invertivore	Benthique	Lac Maskinongé, rivière des Outaouais (près du ruisseau Perch) et partie basse du ruisseau Perch	—	—

a) Tient compte des descriptions dans Scott et Crossman (1973).

b) Museau noir signalé dans le lac Perch par Ophel et Fraser (1971).

c) Espèce de composante valorisée

d) Espèces répertoriées dans la rivière des Outaouais près de l'embouchure du ruisseau Perch, mais non recueillies dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch à l'été 1980 ou avant.

e) Le grand brochet (un carnivore de troisième ordre) a été introduit dans le lac Perch à la fin des années 1980 (Yankovich et al., 2000), et les populations ont persisté jusqu'en 2018 (LNC, 2018c).

— = non collectés.

Suite aux études de référence par Sowden et Power (1981), le grand brochet a été introduit au lac Perch dans la seconde moitié des années 1980, causant des modifications de la dynamique des populations d'espèces de poissons locales (Yankovich et al., 2000). La population jadis abondante de perchaude décrite dans Sowden et Power (1981) a été réduite et les espèces fourragères, comme le kéta du ruisseau, le méné à gros nez, le méné à grosse tête, le méné à poires et le méné à nez noir, ont été touchées de la même façon. (Yankovich et al., 2000). Toutefois, le lac Perch continue de soutenir une communauté de poissons de grande taille semblable à celle enregistrée en 1980 (LNC, 2017c), qui comprend un mélange d'espèces d'eau froide comme la perche et d'espèces d'eau chaude comme la barbotte brune et la limande. (Tableau 5.5.4-1). Toutes les espèces de grande taille répertoriées précédemment ont été capturées au filet maillant à l'été 2016. Sur les 230 captures de poissons au total, la barbotte brune était l'espèce la plus abondante (56 % des prises), suivie de la perchaude (38 % des prises) et de la limande à tête grise (2 % des prises). Le grand brochet ne représentait que 4 % des prises de poisson. Une série de méthodes a été déployée au lac Perch en 2018, y compris des nasses, la pêche à la ligne et des nasses à vairon, ce qui a permis de capturer 208 poissons au total. Les efforts de pêche ont confirmé la présence d'un nombre relativement faible de grands brochets (c.-à-d. un seul poisson capturé). Parmi les espèces abondantes dans le lac Perch, mentionnons le crapet-soleil (58 % des prises), la barbotte brune (23 % des prises) et la perchaude (19 % des prises) (voir le tableau 5.5.4-1; LNC, 2018c).

La pêche électrique dans les cours d'eau du bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch en 1996 et 1997 a caractérisé une communauté de poissons dominée par le méné à grosse tête, le mulet à cornes et le mulet perlé dans le cours d'eau principal, et une communauté dominée par le mulet à cornes et le museau noir dans la partie supérieure du ruisseau Perch (CG&S, 1997, 1998; voir le tableau 5.5.4-1). D'autres espèces capturées dans la partie supérieure du ruisseau Perch incluaient la tête-de-boule, la vandoise perlée, le crapet-soleil et la barbotte. Seule une espèce de petits poissons, le mulet perlé[1], a été capturée dans le cours d'eau principal et le ruisseau du marais est au moyen d'épuisettes en 2017 (LNC, 2017c; photo 5.5.4-3).

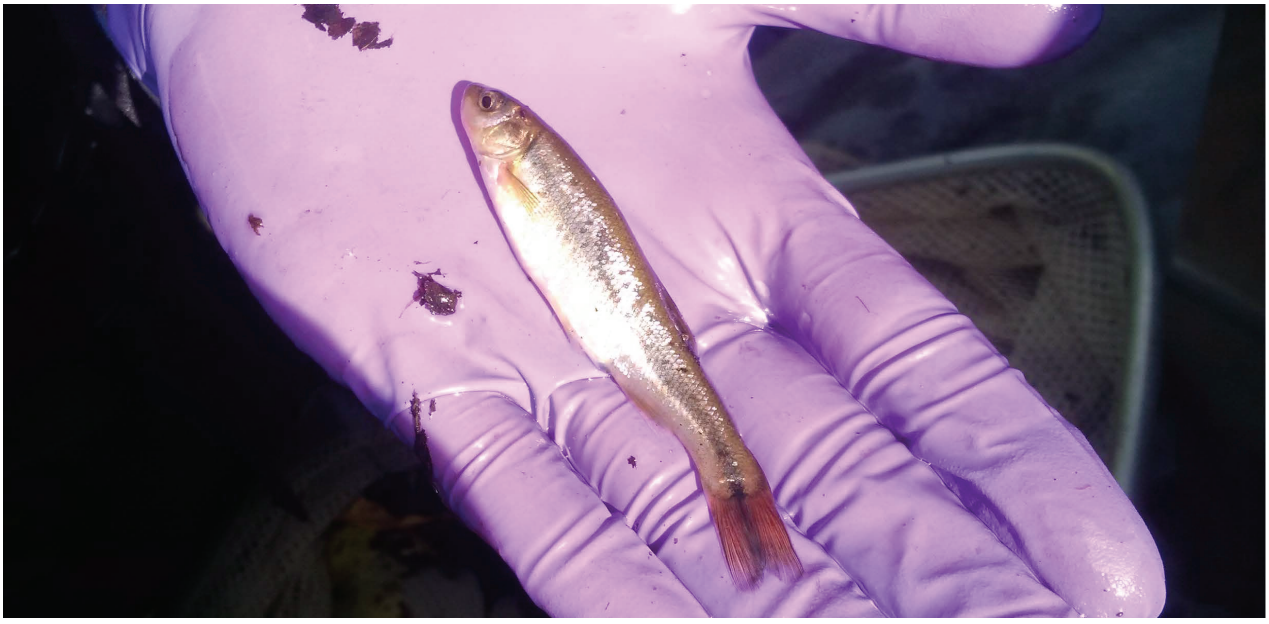


Photo 5.5.4-3 : Mulet perlé capturé dans le ruisseau du marais est pendant l'échantillonnage à l'été 2017

[1] Les poissons dans le cours d'eau principal et dans le ruisseau du marais est ont été initialement identifiés comme des ventres citrons (*Chrosomus neogaeus*) (CNL 2017c), mais ont été reclassifiés comme étant des mulets perlés à la suite d'une revue.

Les changements dans la structure générale de la communauté des poissons au fil du temps ont été mineurs. Tout changement temporel peut être lié aux effets historiques de l'introduction (ou de la colonisation) du grand brochet et aux tendances de l'hydrologie annuelle. Pour les cours d'eau, les facteurs qui influent sur la présence de poissons semblent être liés aux conditions d'écoulement (p. ex., volume), à la présence de refuges disponibles, comme des mouilles, pendant l'été et l'hiver, et à la connectivité avec le lac Perch (CG&S, 1998). Bien que la surveillance continue de l'environnement indique que la qualité des eaux de surface du bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch continue d'être altérée par les activités passées des ZGD, le risque potentiel de répercussions négatives sur les poissons a été jugé faible (LNC, 2015a, 2016a, 2019c). Le risque potentiel pour les poissons dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch continuera d'être évalué au moyen de l'évaluation des risques environnementaux des LCR suivant un cycle de cinq ans.

Aucun changement important de la productivité du poisson et de la structure de la communauté n'a été observé au fil du temps, ce qui laisse entendre que les effets historiques des opérations antérieures sur la qualité de l'eau posent un risque minimal pour la communauté de poissons et les populations du lac Perch. (LNC, 2017c, LNC, 2018b, c).

Barbotte Brune

La barbotte brune est une espèce originaire de l'Ontario avec des populations historiques documentées dans la rivière des Outaouais, le lac Perch et ses affluents (Sowden et Power, 1981 ; CG&S, 1997, 1998; CNL, 2017c; 2018c; and Rubex and Qadri, 1982). Les études de référence historiques décrivent la barbotte brune comme une espèce relativement abondante dans le lac Perch, représentant 24% de la communauté de poissons (Yankovich, 2003). La taille de cette population peut également avoir augmenté au fil du temps. Yankovich a suggéré que la population de barbotte brune a augmenté d'environ 80% suite à la colonisation du lac Perch par le brochet à la fin des années 1980. La prise de poissons en 2016 suggère une abondance relative de 56% des barbottes brunes, et que la barbotte brune était l'espèce de grande taille dominante dans le lac Perch. Toutefois, l'échantillon le plus récent en 2018 suggère une structure communautaire plus similaire aux estimés historiques avec la barbotte brune constituant 23% des prises (LNC, 2018 c). Un total de 47 barbottes brunes a été pêché durant la collecte de poissons de 2018, et cette espèce était la deuxième plus abondante après le crapet-soleil.

Un résumé des mesures de longueur pour la barbotte brune est présenté au tableau 5.5.4-2. Les longueurs de poisson rapportées dans les études historiques sont en moyenne de 110 à 187 mm (Sowden et Power, 1981; Yankovich, 2003). En 2018, la longueur totale des poissons capturés était en moyenne de 182 mm. Les mesures historiques et récentes de longueur moyenne sont inférieures à la longueur moyenne en Ontario, qui est de 280 mm (Holm et al., 2009). Le poids corporel total pour les prises de 2018 varie de 21,0 g à 78,6 g et le coefficient de condition ($K = poids/longueur^3 * 100$) de ces poissons a été calculé comme étant K = 1,14 (± un écart-type de 0,017) (tableau 5.5.4-2), ce qui est à l'intérieur de la plage de valeurs précédemment enregistrées pour la barbotte brune dans le lac Perch (Figure 5.5.4-1). Le coefficient de condition moyen de la barbotte brune rapportée par Yankovich (2003) était de 1,30 (± un écart-type de 0,021).

Tableau 5.5.4-1 : Sommaire des longueurs et des coefficients de condition des barbottes brunes pêchées dans le lac Perch en 1981, 1997, 2003 et 2018

Variable	Années d'échantillonnage		
	1981	2003	2018
Longueur (mm)			
Moyenne	187	159	182
Écart-type	5,2	2,1	4,9
Minimum	134	-	120

Tableau 5.5.4-1 : Sommaire des longueurs et des coefficients de condition des barbottes brunes pêchées dans le lac Perch en 1981, 1997, 2003 et 2018

Variable	Années d'échantillonnage		
	1981	2003	2018
Maximum	313	-	262
n	72	46	47
Coefficient de condition (K)			
Moyenne	-	1,30	1,14
Écart-type	-	0,021	0,000
Minimum	-	0,98	0,00
Maximum	-	1,63	0,00
n	-	46	0

Notes: n = taille de l'échantillon; - =donnée non disponible; [(a)] K = poids/longueur^3 * 100

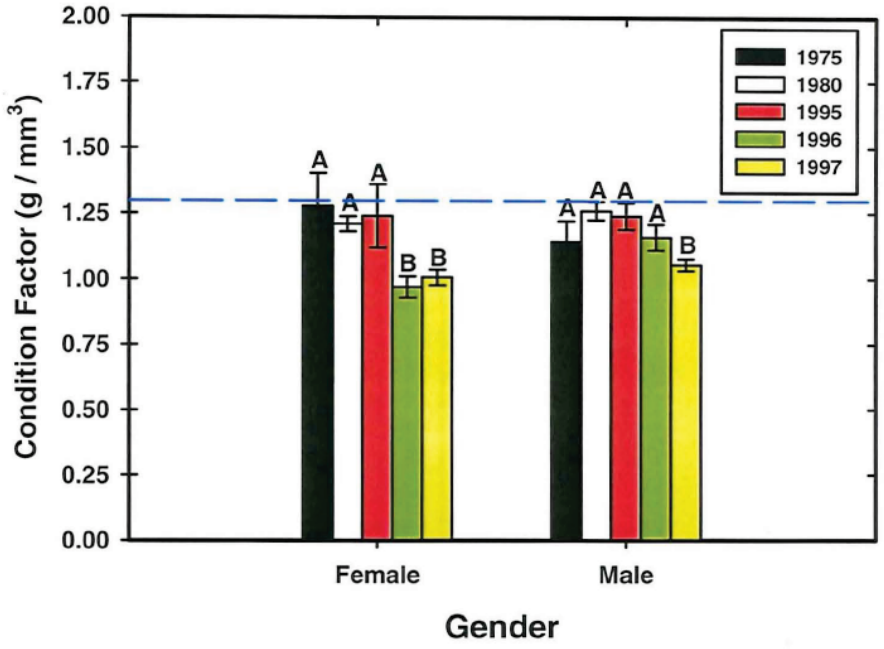


Figure 5.5.4-1 : Valeurs historiques du coefficient de condition de la barbotte brune selon le genre (Yankovich, 2003)

Notes: La ligne pointillée bleue est le coefficient de condition type tel que rapportée dans Carlander (1969). Les lettres indiquent les boîtes qui sont statistiquement identiques et différentes (Yankovich, 2003).

5.5.4.2.3 Espèces dont la conservation est préoccupante

Selon les rapports historiques sur l'échantillonnage de poissons dans la rivière des Outaouais, quatre espèces de poisson dont la conservation est préoccupante sont présentes, ou pourraient se trouver dans le cours d'eau adjacent au site des LCR (p. ex., le lac Allumette). Ces espèces comprennent l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*), l'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrate*), le chevalier de rivière (*Moxostoma carinatum*) et la lamproie du nord (*Ichthyomyzon fossor*).

Esturgeon jaune

L'esturgeon jaune fait partie de la famille des Acipenseridae et est, en Ontario, l'espèce de poisson la plus grande et celle qui a la plus longue durée de vie (Golder, 2011). L'esturgeon jaune peut atteindre 3 m de longueur et vivre jusqu'à plus de 100 ans en Ontario. Il s'agit d'un poisson de fond que l'on trouve dans les grandes rivières et les grands lacs, à des profondeurs généralement comprises entre 5 et 10 m. Le frai a lieu au printemps dans des eaux à écoulement rapide, à des profondeurs variant entre 0,6 et 5 m sur de l'argile dure, du sable, du gravier et des rochers. La répartition de l'esturgeon jaune s'étendait autrefois de l'ouest de l'Alberta jusqu'au bassin versant du Saint-Laurent au Québec, et des bassins versants du sud de la baie d'Hudson jusqu'au bassin versant du bas Mississippi. L'esturgeon jaune occupe actuellement au moins 229 cours d'eau et lacs (128 lacs et réservoirs et 101 rivières) en Ontario. La pêche commerciale est considérée comme le facteur le plus important du déclin historique des populations.

Des études de référence et de surveillance antérieures indiquent que l'esturgeon jaune est présent dans la rivière des Outaouais près du site des LCR (p. ex., Sowden et Power, 1981; SENES, 2010, LNC, 2016a, LNC, 2018c, LNC, 2018d). L'espèce a déjà été observée dans le tronçon de la rivière des Outaouais adjacent au site des LCR (examiné dans Golder, 2011). L'esturgeon jaune est connu pour frayer dans les rapides d'Allumette, en aval du site des LCR (SENES, 2010). L'esturgeon jaune n'est pas visé par la LEP, mais il est désigné comme espèce menacée en vertu de la *Loi ontarienne de 2007 sur les espèces en voie de disparition.*

Afin de suivre l'effet des activités actuelles des LNC sur la population d'esturgeons jaunes de la rivière des Outaouais, la surveillance des poissons qui pénètrent dans la prise d'eau du réacteur NRU (National Research Universal) est effectuée chaque année (LNC, 2016b). En général, peu de poissons sont concernés. Depuis le début de la surveillance, le nombre maximal d'esturgeons ayant pénétré dans la prise d'eau en une seule année a été de 10 en 2004, avec une moyenne de 2 tous les deux ans. La pénétration d'esturgeons dans la prise d'eau du réacteur NRU continuera d'être surveillée tant que l'eau de la rivière des Outaouais sera prélevée à une vitesse suffisamment élevée pour nuire aux poissons.

En 2008, Pratt a conclu que la population d'esturgeons jaunes au milieu de la rivière des Outaouais (lac Coulonge, lac aux Allumettes inférieur et lac aux Allumettes supérieur) augmente, avec plus de 5 000 individus (Pratt, 2008). Bien que la population soit faible dans de nombreux tronçons de la rivière des Outaouais, dans la partie de la rivière des Outaouais où se trouve le site des LCR et qui se nomme lac aux Allumettes, il y a une population relativement saine d'esturgeons jaunes (Pratt, 2008; Haxton, 2008). Des études menées le long de la rivière des Outaouais montrent que l'esturgeon jaune, dans ce secteur, préfère des profondeurs de 12 à 20 m et se trouve rarement à des profondeurs de 35 à 50 m. Les poissons plus petits et plus jeunes se trouvent plus souvent dans les zones peu profondes, tandis que les poissons plus gros fréquentent les strates les plus profondes (Haxton, 2011). La stabilité et l'autosuffisance de la population d'esturgeons jaunes adjacente au site des LCR, conjuguée à la faiblesse constante du nombre d'individus de cette espèce qui pénètrent dans les LCR, démontrent que le site des LCR a eu un effet négatif minime sur la population locale d'esturgeons jaunes.

Anguille d'Amérique

L'Anguille d'Amérique appartient à l'ordre des Anguilliformes et à la famille des Anguillidae. Les anguilles Anguilla désignent des anguilles d'eau douce, bien que certaines espèces (y compris l'anguille d'Amérique) puissent terminer leur cycle de vie complet dans l'eau salée (COSEPAC, 2006). L'anguille d'Amérique fraye dans la mer des Sargasses, dans le sud de l'Atlantique Nord. L'aire de répartition historique au Canada comprend toutes les eaux douces, estuaires et eaux marines côtières accessibles et reliées à l'océan Atlantique, jusqu'à la côte du centre du Labrador. Les plateaux continentaux, où les chutes Niagara constituent la limite naturelle de distribution dans les Grands Lacs, sont fréquentés par les jeunes anguilles qui arrivent des frayères

et par les anguilles matures juste avant la migration de frai. Les anguilles en phase de croissance continentale ne montrent pas de préférence constante en matière d'habitat. Elles sont principalement benthiques, utilisant le substrat et les débris de fond comme protection et couverture.

L'anguille d'Amérique est présente dans la rivière des Outaouais près du site des LCR (Sowden et Power, 1981; SENES, 2010a, LNC, 2018d). Les anguilles d'Amérique étaient auparavant considérées comme abondantes dans ce tronçon de la rivière et ont été signalées dans le lac Maskinongé sur le site des LCR, mais elles n'ont pas été observées au cours des récents relevés des prises dans la région (SENES, 2010). L'anguille d'Amérique n'est pas une espèce inscrite sur la liste fédérale en vertu de la LEP, mais elle est considérée comme en voie de disparition en vertu de la *Loi ontarienne de 2007 sur les espèces en voie de disparition*. Les efforts visant à réintroduire les anguilles d'Amérique dans la rivière des Outaouais ont été achevés en 2017, dans le cadre d'un projet de collaboration avec Garde-rivière des Outaouais et la Fédération canadienne de la faune (Ottawa River Keepers, 2019).

Les barrages et autres barrières constituent la principale menace à la persistance des populations d'anguilles d'Amérique (COSEPAC, 2006). Les barrières entraînent la perte et la fragmentation de l'habitat pour les poissons qui migrent vers l'amont et les turbines provoquent une mortalité pour ceux qui migrent vers l'aval. La rivière des Outaouais est actuellement bloquée par 19 barrages majeurs, et seul le barrage des chutes de la Chaudière d'Hydro Ottawa est équipé d'une échelle à anguilles et de passes à poissons permettant de contourner les turbines lors des mouvements migratoires (Ottawa River Keepers, 2019).

Lamproie du nord

La lamproie du nord est un poisson d'eau douce non parasite de la famille des Petromyzontidae (MPO, 2016a). La lamproie du nord vit jusqu'à sept ans sous forme d'ammocète (lamproies larvaires), enfouies dans les sédiments mous des cours d'eau où elles sont relativement protégées avant la métamorphose. La lamproie du nord a un stade adulte non parasite et sa fertilité est relativement faible (c.-à-d. qu'elle a une capacité de reproduction plus faible que les autres espèces de lamproies). La lamproie du nord migre vers l'amont des cours d'eau pour frayer vers la fin de sa vie.

Au Canada, la lamproie du nord vit dans les rivières et les lacs du système des Grands Lacs et du Haut-Saint-Laurent. Bien que la lamproie du nord puisse être présente dans le tronçon de la rivière des Outaouais adjacent au site des LCR (SENES, 2010; LNC, 2018d), il n'y a pas de relevés de l'espèce près du site des LCR fondés sur des études de référence et de surveillance antérieures. De plus, l'espèce n'a pas été répertoriée dans le cours d'eau adjacent au site des LCR comme il est indiqué dans la liste des espèces en péril de Pêches et Océans Canada (MPO, 2018) et dans la liste des espèces en péril en Ontario (gouvernement de l'Ontario, 2019). L'application de lampricide pour gérer la lamproie marine envahissante constitue la principale menace pour la lamproie du nord dans les systèmes des Grands Lacs (MPO, 2016a). La lamproie du nord est considérée comme une espèce préoccupante en vertu de la LEP et de la *Loi ontarienne de 2007 sur les espèces en voie de disparition*.

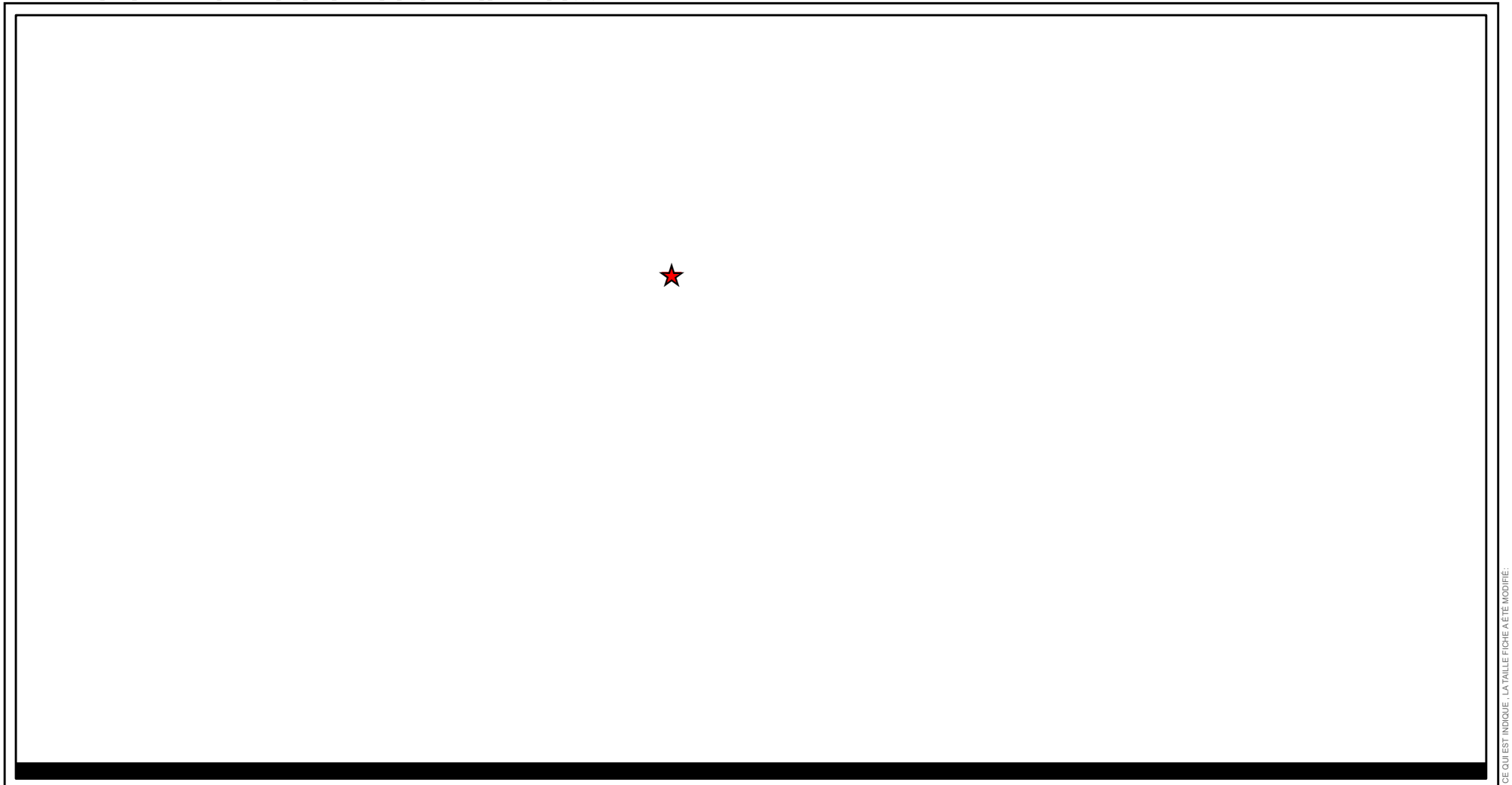
Chevalier de rivière

Le chevalier de rivière appartient au genre Moxostoma de la famille des Catostomidae. Le chevalier des rivières est une espèce à longue durée de vie qui a besoin de divers habitats reliés pour terminer ses cycles biologiques (MPO, 2016b). L'habitat de frai préféré du chevalier de rivière est celui des rivières de taille moyenne à grande, avec un courant modéré à rapide, un habitat de passage de rapides et un substrat de gravier, de galets ou de rochers propres. Au moment de la fraie, dès la mi-juin et tout au long de l'été, l'espèce peut être trouvée dans des zones plus profondes et plus lentes avec une végétation aquatique abondante et des substrats plus mous.

Cette espèce a une répartition discontinue au Canada (MPO, 2016b). Elle est présente dans le sud de l'Ontario (rivière Grand, rivière Thames) et dans l'est de l'Ontario (baie de Quinte, rivière Trent, rivière Mississippi, rivière Madawaska et dans tout le réseau de la rivière des Outaouais). Elle est également présente dans le sud et le sud-ouest du Québec (rivière Coulonge, rivière Gatineau, rivière Noire, rivière des Outaouais et rivière Richelieu). L'espèce est largement répartie dans la rivière des Outaouais et ses affluents.

Le chevalier de rivière devrait être présent près du site des LCR (SENES, 2010; LNC, 2018d). Le chevalier de rivière est désigné comme espèce préoccupante en vertu de la LEP et de la *Loi ontarienne de 2007 sur les espèces en voie de disparition*. L'espèce a déjà été répertoriée dans le tronçon de la rivière des Outaouais, près du site des LCR, comme il est indiqué dans la liste des espèces en péril de Pêches et Océans Canada (MPO, 2018) et dans la liste des espèces en péril en Ontario (Gouvernement de l'Ontario, 2019). La zone la plus proche d'habitat essentiel du chevalier de rivière dans la rivière des Outaouais se trouve à environ 20 km en aval du site des LCR (figure 5.5.4-2). Les principales menaces qui pèsent sur la persistance future des populations de chevaliers de rivière sont la dégradation de l'habitat par l'envasement, la pollution agricole et urbaine, et les barrières aux cours d'eau comme les barrages qui restreignent l'accès aux frayères et qui peuvent modifier les régimes d'écoulement pendant les périodes de frai (MPO, 2016b).

PATH: S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0040_EIS_Rev3_French\Section_5_French\Section_5.5_Aquatiques\1547525-5540-RQ-0002.mxd PRINTED ON: 2021-07-08 AT: 5:52:12 PM



LÉGENDE

- SITE DU PROJET D'IGDPS
- HABITAT CRITIQUE
- ESPÈCE DISPARUE, EN VOIE DE DISPARITION OU MENACÉE
- ESPÈCE PRÉOCCUPANTE

RÉFÉRENCE(S)

CARTE EXTRAITE DE : HTTPS://WWW.DFO-MPO.GC.CA/SPECIES-ESPECES/SARA-LEP/MAP-CARTE/INDEX-FRA.HTML

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

CONSULTANT

[redacted]

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	PR
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER

TITRE

ESPÈCES AQUATIQUES EN PÉRIL, CARTE 7 DE PÊCHES ET OCÉANS CANADA MONTRANT L'HABITAT DU CHEVALIER DE RIVIÈRE

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE #	**5.5.4-2**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUE , LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ:

25mm

0

5.5.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation

5.5.5.1 Méthodes

Cette section décrit le processus par lequel sont identifiées et évaluées les interactions entre les composantes et activités de l'IGDPS, et la biodiversité aquatique. Les voies de contamination potentielles sont déterminées et les mesures d'atténuation élaborées pour en éliminer et/ou en réduire les effets sont présentées. Une analyse des voies de contamination permet ensuite d'axer l'évaluation sur les principales interactions entre l'IGDPS et l'environnement en évaluant les différentes voies de contamination, afin d'établir si la possibilité de causer des effets résiduels subsiste après l'incorporation des mesures d'atténuation. Lorsque les effets seront minimisés adéquatement (c.-à-d., par des voies de contamination secondaires que les mesures d'atténuation élimineront complètement), les voies de contamination ne sont pas soumises à des analyses plus approfondies, et les raisons qui permettent de conclure l'évaluation à cette étape sont clairement énoncées. Les voies de contamination primaires pouvant aboutir à des effets résiduels après l'incorporation de mesures d'atténuation sont examinées davantage dans d'autres sous-sections de l'évaluation. Par conséquent, la section Interactions du projet et mesures d'atténuation aide à concentrer le reste de l'évaluation sur les interactions (voies de contamination) susceptibles d'entraîner des effets négatifs résiduels.

La première partie de l'analyse visait à identifier les voies de contamination potentielles pour toutes les phases de l'IGDPS. L'étape suivante de l'analyse portait sur l'élaboration de mesures découlant du plan de protection de l'environnement et de mesures d'atténuation pouvant être incorporées au projet afin d'éliminer ou de réduire les effets négatifs sur la biodiversité aquatique. Les mesures découlant du plan de protection de l'environnement incluaient des éléments de conception du projet, des pratiques environnementales exemplaires, ainsi que des politiques et procédures de gestion. Les mesures découlant du plan de protection de l'environnement et les mesures d'atténuation ont été élaborées à travers un processus itératif entre les équipes d'ingénierie et les équipes environnementales du projet, avec des contributions spécifiques émanant de la consultation d'autres parties intéressées. Les mesures découlant du plan de protection de l'environnement et les mesures d'atténuation ont été choisies en tenant compte de leur efficacité en matière d'exécution et d'entretien, et de leur pertinence dans le contexte des voies de contamination identifiées.

Après l'incorporation des mesures d'atténuation, les voies de contamination potentielles ont été classées dans les catégories suivantes en s'appuyant sur les connaissances scientifiques, la logique, l'expérience d'aménagements similaires, et l'efficacité des mesures découlant du plan de protection de l'environnement et des mesures d'atténuation.

- **Absence de voie de contamination** : la voie de contamination est supprimée par les mesures découlant du plan de protection de l'environnement ou par les mesures d'atténuation de sorte qu'il n'est pas prévu que l'IGDPS donne lieu à un changement écologique mesurable par rapport au scénario de référence; par conséquent, on s'attend à ce que l'installation n'ait aucun impact résiduel sur la biodiversité aquatique.
- **Voie de contamination secondaire** : La voie de contamination pourrait causer un changement écologique mineur mesurable, mais aurait un effet résiduel négligeable sur la biodiversité aquatique par rapport au scénario de référence ou aux valeurs de référence disponibles, et on prévoit qu'elle ne contribuerait pas de manière cumulative à d'autres effets de l'IGDPS ou aux effets d'aménagements passés, présents ou des aménagements raisonnablement envisageables.
- **Voie de contamination primaire** : La voie de contamination causera probablement un changement écologique par rapport au scénario de référence ou aux valeurs de référence disponibles, et pourrait contribuer aux effets résiduels sur la biodiversité aquatique.

Les mesures découlant du plan de protection de l'environnement et les mesures d'atténuation qui ont été ou qui pourraient être incorporées à l'IGDPS afin d'en éliminer ou d'en réduire les effets négatifs ont été considérées. Les voies de contamination potentielles qui ont été complètement supprimées par la mise en place de mesures découlant du plan de protection de l'environnement ou de mesures d'atténuation, n'ont pas fait l'objet d'une évaluation plus poussée. Les voies de contamination évaluées comme étant secondaires, et dont une simple évaluation qualitative ou semi-quantitative a démontré que les effets résiduels sur la biodiversité aquatique étaient négligeables, n'ont pas été soumises à une évaluation plus approfondie. Les voies de contamination primaires ont été retenues pour des analyses quantitatives et qualitatives plus détaillées afin de cerner les effets résiduels de l'IGDPS.

5.5.5.2 Résultats

Les voies de contamination par lesquelles les différentes phases de l'IGDPS pourraient affecter les indicateurs de mesure pour la biodiversité aquatique sont fournies au tableau 5.5.5-1.

Tableau 5.5.5-1 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées de la biodiversité aquatique

Activité du projet	Voie de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation de la voie de contamination
■ Activités du projet durant la phase de construction : ■ Préparation du site ■ Construction du MCA ■ Dynamitage (au besoin) ■ Élaboration de structures de gestion des eaux de surface ■ Construction de l'UTEU et d'autres installations de soutien ■ Aménagement des routes et des voies d'accès sur le site ■ Construction de la conduite d'évacuation et du diffuseur du lac Perch ■ Gestion des déchets domestiques (solides et liquides)	La modification de l'hydrologie locale causée par les perturbations de surface peut modifier les niveaux d'eau, les débits et la stabilité des chenaux et des berges en aval, ce qui a une incidence sur la qualité de l'eau et des sédiments, ainsi que sur la qualité de l'habitat du poisson.	■ L'empreinte de l'IGDPS (ZES) a été conçue pour éviter les milieux humides et limiter les perturbations au milieu naturel dans la mesure du possible. Par exemple, comme le MCA sera aménagé de façon séquentielle, les cellules inachevées peuvent être préparées et utilisées comme aires d'empilement pour stocker les morts-terrains qui seront utilisés pendant la construction ou comme couverture quotidienne/provisoire. Cette approche réduit l'espace requis pour la mise en place et le stockage des matériaux. ■ Une zone tampon de 30 m sera établie le long des terres humides désignées à proximité de la ZES; lorsque la zone tampon ne peut pas être maintenue, des mesures d'atténuation appropriées seront établies pour contrer tout risque d'érosion. ■ Pendant la construction, les pratiques de contrôle de l'érosion et des sédiments (p. ex., barrières à sédiments, gestion des ruissellements), applicables à la région et déjà en place sur la propriété des LNC, seront utilisées dans les zones perturbées, au besoin. ■ Au cours de la phase de construction, les mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments comprennent l'utilisation de nattes anti-érosion pour contrôler l'érosion sur les pentes escarpées, et l'utilisation de barrages de contrôle dans les fossés et les rigoles. ■ Les eaux de surface de toutes les zones externes seront acheminées par des fossés, des rigoles et des ponceaux vers les bassins de gestion des eaux de surface pour satisfaire les critères de qualité et de quantité d'eau établis pour les milieux humides qui reçoivent ces eaux. ■ Là où un drain traverse la chaussée, les ponceaux sont dimensionnés en fonction d'un événement de fréquence d'une fois tous les /25 ans sans que cela n'entraîne de débordement sur la route. ■ Les bassins de gestion des eaux de surface sont conçus pour répondre aux préoccupations liées au contrôle de l'érosion et des sédiments pendant la construction en assurant un contrôle provisoire des sédiments et un contrôle des eaux, en qualité et en quantité, pendant l'exploitation, la fermeture et la post-fermeture. ■ Les activités annuelles de maintenance permettront de détecter tout problème d'érosion. ■ Des inspections et des examens d'entretien seront effectués après les tempêtes majeures et après la fonte printanière pour confirmer qu'il n'y a pas de problèmes majeurs d'érosion.	Absence de voie de contamination
	Les changements apportés à l'hydrologie dans le bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch, par suite du prélèvement d'eau dans la rivière des Outaouais pour les activités de construction, peuvent entraîner des modifications de la qualité des eaux de surface et de l'habitat du poisson		
	Le drainage des eaux de surface dans la ZES pendant la construction du MCA peut transporter des résidus de dynamitage et des métaux directement dans les plans d'eau en aval, ce qui a une incidence sur la qualité des eaux de surface et des sédiments (c.-à-d. la qualité de l'habitat du poisson), et la survie et la reproduction des poissons.	■ Dans le cadre du PPE, un plan de dynamitage sera élaboré par l'entrepreneur et mis en œuvre pour le projet d'IGDPS. ■ Les ruissellements émanant de la ZES seront gérés (p. ex., BGES) pour éviter des effets écologiques néfastes aux plans d'eau en aval. ■ Des directives supplémentaires pour les limites de dynamitage de l'IGDPS seront tirées de *la norme SPO 120 - General Specification for the Use of Explosives* (SPO, 2014). ■ Les activités de dynamitage respecteront les normes de l'industrie en matière de pratiques exemplaires de gestion, les règlements fédéraux applicables et les lignes directrices de Pêches et Océans Canada pour l'utilisation d'explosifs (Wright et Hopky, 1998). ■ Les distances de protection requises pour le dynamitage seront indiquées dans le plan de dynamitage (dans le cadre du PPE qui sera élaboré par l'entrepreneur).	Absence de voie de contamination
	Le dynamitage à proximité de plans d'eau où vivent des poissons peut entraîner des changements de pression, des vibrations (« bruit ») et affecter la survie et la reproduction des poissons.		Absence de voie de contamination

Tableau 5.5.5-1 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées de la biodiversité aquatique

Activité du projet	Voie de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation de la voie de contamination
■ Activités du projet durant la phase de construction : ▪ Préparation du site ▪ Construction du MCA ▪ Dynamitage (au besoin) ▪ Élaboration de structures de gestion des eaux de surface ▪ Construction de l'UTEU et d'autres installations de soutien ▪ Aménagement des routes et des voies d'accès sur le site ▪ Construction de conduite d'évacuation et du diffuseur du lac Perch ▪ Gestion des déchets domestiques (solides et liquides)	La modification physique de l'habitat du poisson et les perturbations temporaires des zones rivulaires causées par la mise en place d'un diffuseur et la construction et l'empreinte de la conduite d'évacuation peuvent avoir une incidence sur le poisson et son habitat.	■ Le choix du tracé final des voies et de la conception des fondations a tenu compte d'une évaluation des effets environnementaux, ainsi que des tracés et des plans de fondation de rechange ■ Tous les travaux dans l'eau devront être exécuté entre le 16 juillet et le 1er octobre, pour éviter les périodes critiques de frai et de développement des œufs et des larves des espèces de poissons qui fraient au printemps (MPO, 2013; MRN, 2013) et protéger l'habitat d'hibernation des tortues dans le lac Perch et alentour; la construction devrait être de courte durée. (c.-à-d. <30 jours). ■ Des mesures d'atténuation, y compris des pratiques de contrôle de l'érosion et des sédiments (p. ex., clôtures anti-érosion, filtres à limon), seront utilisées pendant la construction autour des zones perturbées, le cas échéant. Parmi les principales mesures de protection de l'habitat du poisson, mentionnons des rideaux de contrôle de la turbidité pour isoler les sédiments en suspension dans les zones de construction au sein du lac. ■ L'équipement industriel sera bien entretenu et exempt de fuites, d'espèces envahissantes et de mauvaises herbes nuisibles. La machinerie sera utilisée au-dessus de la ligne des hautes eaux ou à partir d'une barge afin de réduire au minimum les perturbations du fond du lac, de la zone rivulaire et du rivage. Des tapis végétaux et des mesures de protection rivulaire seront utilisés lors des transports à destination et en provenance du site. ■ Le défrichage de la végétation rivulaire et le retrait des matières organiques seront réduits au minimum, les matériaux retirés seront récupérés et remis en place une fois le projet terminé. Les zones rivulaires et les rives perturbées seront revégétalisées et restaurées selon les pentes stables et les contours d'origine. Tous les matériaux de construction seront retirés du chantier à la fin du projet. ■ Un plan de contrôle de l'érosion et des sédiments propre au site sera élaboré et mis en œuvre pour cette activité. ■ Un « plan de gestion des déversements » propre au site sera élaboré et mis en œuvre pour cette activité. Le ravitaillement en carburant se fera à au moins 30 m du lac ou des plans d'eau. ■ Les mesures d'atténuation décrites pour les activités de forage dans le Ontario Operational Statement - High-Pressure Directional Drilling (MPO, 2007) seront appliquées. ■ La surveillance environnementale des mesures de CES sera effectuée par un professionnel qualifié. La surveillance environnementale comprendra la surveillance de la turbidité et du total des solides en suspension; les détails de la surveillance seront décrits dans un « plan de contrôle de l'érosion et des sédiments » fourni par l'entrepreneur du projet avant la construction.	Voie de contamination secondaire
	Les émissions atmosphériques non radiologiques et les émissions de poussière (y compris de dioxyde de soufre, d'oxydes d'azote et de particules) et les dépôts subséquents peuvent entraîner un changement de la qualité des eaux de surface et de l'habitat du poisson	■ Mise en œuvre de la procédure des LNC pour la gestion et la surveillance des émissions (LNC, 2018e), qui comprend la surveillance du contrôle opérationnel et le suivi de la vérification. ■ Le PPE, qui sera élaboré par l'entrepreneur, s'harmonisera avec les programmes de surveillance environnementale des LNC et avec le plan de gestion de la poussière de l'IGDPS (AECOM, 2018a). Il comprendra des mesures d'atténuation de la poussière et notamment : ▪ la restriction ou la suspension des activités si une quantité inacceptable de poussière est créée en raison de vents ou d'autres conditions sur le site; ▪ l'utilisation de gicleurs d'eau ou de techniques de brumisation (p. ex, camions-citernes) comme méthode principale de contrôle de la poussière; ▪ utilisation de fixateurs (p. ex., dépoussiérants chimiques) pour contrôler la poussière, et comme couverture provisoire; ▪ suspension de l'excavation, du chargement, du transport et des opérations de déchargement lorsque la vitesse des vents dépasse les critères stipulés; ▪ les véhicules en contact avec des contaminants auront l'obligation de passer dans l'installation de décontamination. ■ Les véhicules et l'équipement sur place respecteront les normes d'émissions de niveau 2 décrites à la section 5.2 et seront maintenus en bon état de fonctionnement. ■ La marche au ralenti des véhicules sera restreinte sur le site.	Voie de contamination secondaire
	Le rejet d'eaux usées domestiques ou d'eaux usées sanitaires peut modifier la qualité des eaux de surface et des sédiments, ce qui a une incidence sur la qualité de l'habitat du poisson.	■ Les eaux grises et les eaux usées sanitaires seront gérées au moyen d'un réseau d'égouts par gravité raccordé aux deux systèmes d'évacuation des eaux usées décrits à la section 3.4.4.4. Ce système est complètement distinct du système de collecte du lixiviat du MCA et des autres conduites d'évacuation des eaux de contact de l'usine de traitement des eaux usées (UTEU). ■ Les rejets d'eaux usées dans les systèmes d'évacuation des eaux usées seront conformes à la procédure des LNC intitulée *Critères d'acceptabilité pour les rejets courants et non courants de liquides sur le site des LCR* (LNC, 2015b).	Absence de voie de contamination

Tableau 5.5.5-1 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées de la biodiversité aquatique

Activité du projet	Voie de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation de la voie de contamination
■ Activités du projet durant la phase de construction (telles que répertoriées ci- dessus) : ■ Activités du projet pendant la phase d'exploitation : ▪ Développement par étapes des cellules de stockage dans le MCA ▪ Transport des déchets sur le site et mise en place dans le monticule de confinement artificiel (MCA) ▪ Fermeture progressive des cellules de stockage et pose de la couverture définitive ▪ Fonctionnement de l'UTEU ▪ Présence d'une clôture autour du périmètre du MCA ▪ Gestion des eaux de surface ▪ Gestion des déchets domestiques (solides et liquides) ▪ Gestion opérationnelle de routine et activités de surveillance.	Le ruissellement des eaux de surface de la ZES peut contenir des contaminants et des solides en suspension, ce qui peut avoir une incidence sur la qualité de l'eau et, en fin de compte, entraîner des modifications de la qualité de l'habitat du poisson, et des conséquences pour la survie et la reproduction des poissons.	■ Des procédures pour la gestion des eaux de surface seront élaborées et mises en place pour le projet d'IGDPS. ■ L'objectif visé en matière de qualité des eaux de surface est présenté dans *Stormwater Management Planning and Design Manual* (MEO, 2003). ■ Les eaux de surface provenant de toutes les zones externes seront acheminées par des fossés, des rigoles et des ponceaux vers les BGES, qui tiendront compte des critères de qualité de l'eau et de quantité d'eau établis pour les terres humides et le lac Perch qui recevront ces eaux et, en fin de compte, pour le ruisseau Perch. ■ Les BGES sont conçus pour répondre aux préoccupations relatives à l'érosion et au contrôle des sédiments pendant la construction en fournissant un contrôle provisoire des sédiments et en fournissant des contrôles de la qualité et de la quantité de l'eau pendant l'exploitation, la fermeture et la post-fermeture. ■ La conception actuelle des BGES reflète la capacité totale requise pour faire en sorte que les débits de post-fermeture soient aux mêmes niveaux qu'avant la construction et cela pour des précipitations bisannuelles jusqu'à des précipitations centennales. Cette capacité tient compte des volumes de stockage requis pour le contrôle des sédiments pendant la construction et pour le contrôle de la qualité des eaux pendant les opérations. ■ Là où un drain traverse la chaussée, les ponceaux sont dimensionnés en fonction d'un événement de probabilitéfréquence d'une fois tous les 25 ans sans que cela n'entraîne de débordement sur la route. ■ Pour chaque BGES, le niveau d'eau sera échantillonné afin d'estimer le débit d'entrée et de sortie de chaque bassin. ■ La qualité de l'eau à la sortie sera échantillonnée périodiquement pour confirmer que les rejets d'eau de surface répondent aux critères environnementaux applicables.	Absence de voie de contamination
	Le rejet d'effluents traités de l'usine de traitement des eaux usées dans le sol (par une galerie d'exfiltration) et dans le lac Perch (par une conduite d'évacuation) peut entraîner des modifications de la qualité des eaux de surface en aval, ce qui peut avoir une incidence sur la qualité de l'habitat du poisson, et sur la survie et la reproduction des poissons.	■ La stratégie pour le traitement des eaux usées est basée sur l'optimisation de la protection du public et de l'environnement, par une approche qui utilise les meilleures technologies disponibles, économiquement réalisables et capables de satisfaire aux exigences réglementaires. ■ Les objectifs de rejet d'effluents concernant les eaux usées visent à protéger l'environnement et la santé humaine. ▪ Les objectifs de rejet de contaminants non radiologiques sont issus des lignes directrices fédérales et provinciales pour la protection du biote aquatique. ▪ Les objectifs de rejet de radionucléides correspondent aux Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, à l'exception du tritium, auquel est associé un objectif propre au site (section 3.4.2.5.1). ■ Les effluents traités seront échantillonnés pour confirmer qu'ils sont conformes aux objectifs de rejet des effluents avant leur rejet dans l'environnement. ■ Lorsqu'elle sera mise en œuvre, la galerie d'exfiltration proposée favorisera l'exfiltration de l'eau traitée dans le régime local des eaux souterraines où une rétention supplémentaire de la radioactivité par la géosphère est prévue. ■ La conception du diffuseur du lac Perch prévoit une dilution supplémentaire de l'effluent traité au point de rejet. ■ Les critères d'acceptation des déchets élaborés pour l'IGDPS limiteront le niveau de contamination (déchets de faible activité seulement) et les types de déchets à éliminer dans le MCA. Cela limitera l'ampleur de la modification éventuelle de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines. ■ Des procédures appropriées seront mises en place pour identifier efficacement les cas de déversement au cas où l'effluent traité serait rejeté dans des zones autres que la galerie d'exfiltration et pour prendre les mesures d'urgence appropriées.	Voie de contamination secondaire
	Le rejet d'effluents traités de l'usine de traitement des eaux usées dans le sol (par une galerie d'exfiltration) et au lac Perch (par une conduite d'évacuation) et le rejet d'eau sans-contact dans les terres humides adjacentes peuvent entraîner des changements hydrologiques; entraînant l'affouillement des terres humides, ce qui peut avoir une incidence sur la qualité de l'habitat du poisson dans les plans d'eau en aval	■ L'évacuation des effluents traités dans la zone de la galerie d'exfiltration des effluents aidera à réduire les pertes d'eau du système hydrogéologique. ■ La conception technique est entrée en ligne de compte dans le choix du lieu de rejet des effluents traités compte tenu des effets de l'affouillement sur les plans d'eau récepteurs. Par conséquent, la conception privilégiée (c.-à-d. le rejet dans la galerie d'exfiltration et le diffuseur du lac Perch) a été choisie comme solution de rechange avantageuse, car elle a donné lieu à un potentiel d'affouillement négligeable. ■ Les effluents des trois BGES seront dispersés par des répartiteurs de débit horizontaux pour assurer une distribution uniforme à travers le milieu humide. ■ La sortie de l'UTEU est équipée d'un mur de tête qui évacue vers un répartiteur de débit pour prévenir l'érosion et la sédimentation à la sortie de la galerie d'exfiltration ■ Les emplacements de sortie des BGES sont contraints par les limites du site (séparation de plus de 5 m requise), de sorte qu'il n'y a pas de déversement de l'épandeur directement dans un plan d'eau. ■ Les activités annuelles de maintenance permettront de détecter tout problème d'érosion. ■ Des inspections seront entreprises et des activités d'entretien seront réalisées, au besoin, après les tempêtes majeures et après la fonte printanière pour confirmer qu'il n'y a pas de problèmes majeurs d'érosion.	Absence de voie de contamination

Tableau 5.5.5-1 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées de la biodiversité aquatique

Activité du projet	Voie de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation de la voie de contamination
■ Activités du projet durant es phases d'exploitation et de fermeture : ▪ Gestion des eaux de surface ▪ Fonctionnement de l'UTEU ▪ Rejet des effluents traités par l'UTEU	Le rejet d'effluents traités par le diffuseur du lac Perch peut créer une zone de turbulence ayant une incidence sur la qualité de l'eau et de l'habitat du poisson.	■ La conception finale s'est appuyée sur une évaluation qui a pris en compte les effets environnementaux au moyen de tracés et de conception des fondations qui constituaient une solution de rechange favorable intégrant les facteurs économiques, environnementaux et techniques. ■ Le diffuseur sera placé dans la colonne d'eau et conçu pour éviter la mobilisation excessive des sédiments et la turbulence. ■ Les rejets seront dirigés vers le milieu lacustre par des structures bien conçues afin de prévenir l'érosion et l'accumulation de sédiments dans les eaux réceptrices. ■ Les orifices de refoulement des diffuseurs seront situés à 0,8 m au-dessus du lit du lac afin de minimiser l'érosion. ■ Des débits de déversement directs seront établis et maintenus pour répondre aux préoccupations relatives à l'érosion.	Voie de contamination secondaire
	Les fuites de lixiviat provenant du MCA pendant les phases d'exploitation et de fermeture peuvent entraîner des modifications de la qualité des eaux souterraines, ce qui a une incidence sur la qualité des eaux de surface dans le ruisseau du marais est et les cours d'eau en aval, ce qui peut avoir une incidence sur la qualité de l'habitat du poisson, et sur la survie et la reproduction des poissons	■ La conception du MCA inclut des contours de base élaborés à partir d'un motif en chevrons avec des crêtes et des creux pour faciliter l'acheminement des lixiviats vers le système de collecte pour évacuation. ■ La conception du revêtement de base inclut des systèmes primaires et secondaires conçus pour fonctionner de manière redondante en cas de défaillance prématurée. Ces systèmes combinent des barrières naturelles et synthétiques. Il s'agit d'une doublure d'argile compactée (DAC), de deux doublures en argile géosynthétique (DAG) et d'une géomembrane en PEHD. ■ Les matériaux en argile ont été sélectionnés pour les composantes DAC et DAG du système de revêtement, car il est prévu que ces matériaux conservent leur fonction de barrières hydrauliques tout au long de la durée de vie prévue de l'installation de stockage et au-delà (c.-à-d. 550 ans). ■ La géomembrane en PEHD du revêtement est conçue pour être compatible avec le lixiviat produit par les déchets et assurera une longue durée de vie. ■ Le système de revêtement de base inclura une couche d'argile compactée sous-jacente pour compléter les systèmes de revêtement primaires et secondaires. ■ Le système de collecte de lixiviats comprendra des points d'accès aux fins d'inspection, d'entretien, de réparation et de remplacement. ■ Les interventions appropriées en cas de fuite et de contamination du lixiviat seront mises en œuvre de la façon décrite dans le plan d'exploitation et d'entretien et le plan d'urgence.	Absence de voie de contamination
	La pose de la couverture définitive du MCA et le déclassement de l'infrastructure de l'IGDPS peuvent modifier les rejets en aval, les niveaux d'eau et la stabilité des chenaux et des berges, ce qui a une incidence sur la qualité des eaux de surface et des sédiments (c.-à-d. la qualité de l'habitat du poisson).	■ La couverture définitive est conçue pour favoriser le drainage du site de l'IGDPS et pour limiter l'érosion ou l'abrasion de la couverture définitive. ■ Le système de couverture définitive sera construit pour être imperméable aux eaux de surface afin de réduire l'infiltration dans le MCA et de minimiser la création de lixiviats. ■ La conception du système de couverture définitive comprend une série de canaux de drainage peu profonds, trapézoïdaux et revêtus d'enrochements conçus pour acheminer l'eau à faible vitesse. ■ Le fossé routier périphérique acheminera le ruissellement autour du périmètre du MCA afin de minimiser l'accumulation d'eau dans le MCA fermé, l'érosion de la couverture définitive et des déchets sous-jacents, la déstabilisation de la structure du MCA et la détérioration des routes d'accès. ■ Le plan final de nivellement et de drainage du MCA comprend des fossés de collecte le long de la route au sommet de la berme du MCA pour recueillir les eaux de drainage des pentes latérales. ■ La surveillance environnementale sera effectuée au besoin pendant la période de contrôle institutionnel pour l'IGDPS afin de confirmer que la couverture définitive fonctionne comme prévu.	Absence de voie de contamination

Tableau 5.5.5-1 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées de la biodiversité aquatique

Activité du projet	Voie de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation de la voie de contamination
■ Activités du projet durant es phases d'exploitation et de fermeture : ■ Gestion des eaux de surface ■ Fonctionnement de l'UTEU ■ Rejet des effluents traités par l'UTEU	La fuite de lixiviat du MCA pendant la phase post-fermeture (c.-à-d., entre l'année 2100 et l'année 2400), causée par une dégradation du revêtement et de la couverture due à une évolution normale, peut modifier la qualité des eaux souterraines dans les milieux humides et l'eau de surface en aval, ce qui peut affecter l'habitat, la survie et la reproduction des poissons.	■ Le système de couverture définitive sera construit pour être imperméable aux eaux de surface afin de réduire l'infiltration dans le MCA et de minimiser la création de lixiviats. ■ La conception finale du système de couverture comprend une série de canaux de drainage trapézoïdaux peu profonds et revêtus d'enrochement conçus pour acheminer l'eau à faible vitesse. ■ Le fossé routier périphérique acheminera le ruissellement autour du périmètre du MCA afin de minimiser l'accumulation d'eau dans le MCA fermé, l'érosion de la couverture définitive et des déchets sous-jacents, la déstabilisation de la structure du MCA et la détérioration des routes d'accès. ■ Le plan final de nivellement et de drainage du MCA comprend également des fossés de collecte le long du sommet de la berme du MCA pour recueillir le ruissellement des pentes latérales. ■ La durée de vie nominale du MCA est de 550 ans pour respecter la période nécessaire à la désintégration radioactive des déchets placés dans l'installation (c.-à-d. jusqu'à ce qu'ils aient atteint des niveaux qui ne présentent pas de risque pour le public et l'environnement). ■ Les critères d'acceptation des déchets élaborés pour l'IGDPS limiteront le niveau de contamination (déchets de faible activité seulement) et les types de déchets à éliminer dans le MCA. Cela limitera l'ampleur de la modification éventuelle de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines.	Voie de contamination secondaire

a) Il a été déterminé que toutes les voies de contamination évaluées correspondaient à une absence de voie de contamination pour la CV des espèces préoccupantes sur le plan de la conservation, et des désignations d'évaluation sont fournies pour l'habitat du poisson et les CV des communautés de poissons.

UTEA = usine de traitement des eaux usées; MCA = monticule de confinement artificiel; ZES = zone d'étude du site; BGES = bassins de gestion des eaux de surface; PPE = Plan de protection de l'environnement; OPSS = Ontario Provincial Standard Specification; MPO = Pêches et Océans Canada; <= moins que; TSS = total des solides en suspension; PEHD = polyéthylène de haute densité.

.

Page intentionnellement laissée vierge

5.5.5.2.1 Absence de voie de contamination

Il a été établi que les voies de contamination suivantes n'avaient aucun effet observable sur la disponibilité de l'habitat, la survie ou la reproduction et, par conséquent, ces voies n'ont aucun lien avec les effets résiduels sur les CV de la biodiversité aquatique.

- **Les modifications de l'hydrologie locale découlant des perturbations de surface peuvent entraîner des modifications des niveaux d'eau, des débits et de la stabilité des chenaux et des berges en aval, ce qui a une incidence sur la qualité de l'eau et des sédiments, ainsi que sur la qualité de l'habitat des poissons.**
- **La pose de la couverture définitive du monticule de confinement artificiel (MCA) et le déclassement de l'infrastructure de l'IGDPS peuvent entraîner des changements des niveaux d'eau, des débits et de la stabilité des chenaux et des berges en aval, ce qui a une incidence sur la qualité de l'eau et des sédiments (p. ex., qualité de l'habitat du poisson).**

On prévoit que les modifications des débits de surface, des niveaux d'eau et de la qualité de l'eau causées par la construction et le déclassement de l'IGDPS seront limitées grâce aux mesures découlant du plan de protection de l'environnement et aux mesures d'atténuation. L'empreinte de l'IGDPS a été conçue pour limiter les perturbations du milieu naturel, dans la mesure du possible, et pour éviter les habitats des cours d'eau et des milieux humides. Par exemple, comme le MCA est aménagé de façon séquentielle, les cellules inachevées peuvent être préparées et utilisées comme aires d'empilement pour stocker les morts-terrains qui seront utilisés pendant la construction ou comme couverture provisoire du MCA. Cette approche réduit l'espace requis pour le dépôt et le stockage des matériaux. De plus, une zone tampon de 30 m est établie le long des terres humides désignées situées à proximité du projet d'IGDPS; lorsque la zone tampon ne peut être maintenue, des mesures d'atténuation appropriées seront mises en œuvre pour contrer tout risque d'érosion.

Tous les ouvrages envisagés sont situés à l'intérieur de la ZES, affectant ainsi une aire relativement petite (5,1 %) de la superficie totale du bassin versant du ruisseau Perch (720 ha; Robertson et Barry, 1985). La superficie totale des terres à défricher peut atteindre 37,4 ha, dont 35,6 ha à l'intérieur des limites du bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch, ce qui représente 4,8 % de la superficie du bassin versant (746 ha). La petite empreinte restante (1,8 ha) chevauchera le bassin de drainage de la zone bâtie des LCR. Tout changement apporté aux régimes de drainage existants se limitera en grande partie au bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch. Le volume annuel total d'eau à traiter est de 11 000 m^3. Ce volume représente environ 0,6 % du débit de décharge total moyen du lac Perch (1 700 000 m^3/an), ou 0,5 % du débit de décharge total moyen du ruisseau Perch (2 200 000 m^3/an). Le débit des effluents traités en exploitation devrait être inférieur à 11 m^3/h. Le débit dans le ruisseau Perch est d'environ 252 m^3/h. Le rejet des effluents représente environ 0,4 % du débit moyen du ruisseau Perch et environ 11,5% du débit du déversoir du marais est. En outre, on prévoit que les milieux humides agiront comme zone tampon pour les effluents, réduisant davantage les débits dans le ruisseau Perch.

Toutes les eaux de contact et de non-contact seront gérées au sein de la ZES conformément au plan de gestion des eaux de surface, afin de réduire le risque que l'IGDPS affecte les débits, le niveau des eaux, et la stabilité des canaux et des berges en aval. Pendant la construction et le déclassement, les pratiques de contrôle de l'érosion et des sédiments (p. ex., barrières à sédiments, gestion des ruissellements) applicables à la région et déjà en place sur la propriété des LCR seront utilisées dans les zones perturbées.

Les activités de fermeture incluent la pose d'une couverture artificielle et d'une couverture définitive par-dessus le MCA pour limiter l'accumulation et l'infiltration d'eau dans les déchets. Des modifications seront apportées aux fossés d'évacuation et aux canaux d'écoulement afin de faciliter le drainage du site et de limiter l'érosion ou l'abrasion de la couverture définitive. Le contrôle du ruissellement de la couverture définitive est conçu pour limiter l'accumulation et l'infiltration d'eau dans le MCA, l'érosion de la couverture définitive et des déchets, et la déstabilisation de la structure. La conception du MCA vise à contrôler la direction et la vélocité des ruissellements de manière à empêcher l'érosion et l'usure par abrasion de la couverture finale. Toute eau de surface qui s'infiltrerait dans la couverture définitive sera recueillie par le système de collecte des lixiviats et acheminée à l'UTEU. Les trois bassins de gestion des eaux de surface (BGES) continueront à favoriser l'infiltration et la sédimentation des solides en suspension et à limiter le débit d'évacuation dans les milieux humides avoisinants. Le déclassement de l'UTEU et des structures de gestion des eaux de surface connexes aura lieu lorsque la quantité et la qualité des lixiviats ne nécessiteront plus de traitement. Si l'UTEU s'avérait être nécessaire au-delà de sa durée de vie prévue, elle serait remise à neuf pour continuer le traitement du lixiviat, ou d'autres types de traitements seraient envisagés. La surveillance environnementale sera effectuée tout au long de la période de contrôle institutionnel de 300 ans pour l'IGDPS, afin de confirmer que la couverture définitive fonctionne comme prévu.

On prévoit que la mise en place des mesures d'atténuation décrites ci-dessus pour l'IGDPS limitera toute modification en aval des niveaux d'eau, des débits et de la stabilité des chenaux et des berges du ruisseau Perch, de sorte que les effets résiduels sur la qualité des habitats des poissons seront négligeables. Ainsi, cette voie a été classée comme constituant une absence de voie de contamination pour les CV de la biodiversité aquatique.

- **Les changements apportés à l'hydrologie dans le bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch en lien avec les prélèvements d'eau dans la rivière des Outaouais pour les activités de construction peuvent entraîner des modifications de la qualité des eaux de surface et de l'habitat du poisson.**

La construction de l'IGDPS se déroulera de 2022 à 2024. Pendant la phase de construction, les LNC prévoient une utilisation quotidienne moyenne d'environ 110 à 150 m^3/jour pour les activités de construction (p. ex., suppression de la poussière, mélange de l'argile et protection incendie). Il est prévu que la consommation d'eau lors de la construction atteigne un maximum d'environ 750 m^3/jour et qu'elle diminue pendant la saison hivernale (de décembre à mars), lorsque que les activités de construction seront moindres. L'eau peut également être utilisée pour les activités de mise en service, et notamment : pour les essais hydrostatiques des réservoirs de stockage de l'UTEU, du système de collecte du lixiviat et des canalisations. L'eau de construction sera puisée dans la rivière des Outaouais par le biais de canalisations terrestres pour remplir les contenants de stockage temporaires.

Le prélèvement d'eau dans la rivière des Outaouais aux fins de la construction (soit un maximum de 276 000 m^3/an compte tenu de l'utilisation quotidienne maximale) devrait avoir un effet négligeable sur le débit annuel global de la rivière des Outaouais, qui est de 25 milliards de m^3/an (enregistré au point de mesure de Des-Joachims) et sur l'hydrologie en aval. Le volume annuel de prélèvement proposé pour la construction représente 0,0011 % du débit annuel total de la rivière des Outaouais à Des-Joachims, selon des hypothèses prudentes de volumes annuels fondés sur les débits quotidiens de pointe et les travaux de construction qui ont lieu pendant les mois d'hiver. L'utilisation réelle de l'eau pour la construction devrait être inférieure à ce qui est proposé; par exemple, pendant les mois d'hiver, les activités sur le site n'exigent pas autant d'eau que pendant les périodes d'eaux libres. Par conséquent, aucun changement des CV de la biodiversité aquatique n'est prévu dans la rivière des Outaouais.

De même, aucune modification de la qualité des eaux de surface dans le bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch n'est à prévoir en raison du prélèvement d'eau dans la rivière des Outaouais pour les activités de construction sur la ZES. L'eau sert à diverses activités de construction, comme la lutte contre la poussière. L'eau utilisée pour la gestion de la poussière s'infiltrera ou s'évaporera majoritairement, et tout ruissellement connexe sera recueilli et acheminé aux BGES. Dans l'ensemble, il a été déterminé que l'utilisation de l'eau pour les activités de construction constituait une absence de voie de contamination pour les CV de la biodiversité aquatique.

- **Le drainage des eaux de surface sur la ZES pendant la construction du monticule de confinement artificiel (MCA) peut transporter des résidus de dynamitage et des métaux directement dans les plans d'eau en aval, ce qui a une incidence sur la qualité des eaux de surface et des sédiments. (c.-à-d. la qualité de l'habitat du poisson), ainsi que sur la survie et la reproduction du poisson.**

L'utilisation de nitrate d'ammonium, de mazout et d'explosifs à émulsion en vrac résistant à l'eau pendant la construction du MCA peut avoir une incidence sur la qualité de l'eau de surface dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch, en raison des eaux de ruissellement entrant en contact avec des matières azotées résiduelles (p. ex., nitrate et ammoniac) dans la zone de construction. Un plan de dynamitage sera élaboré par l'entrepreneur dans le cadre du PPE du projet, qui sera conforme aux lignes directrices existantes (Wright et Hopky, 1998; MPO, 2019; OPSS, 2014). Pendant la phase de construction, tout ruissellement entrant en contact avec des résidus de dynamitage dans la ZES sera géré conformément au plan de gestion des eaux de surface (p. ex., bassins de gestion des eaux de surface et systèmes connexes). De plus, le risque de pollution des plans d'eau en aval par des résidus de dynamitage est réduit, car les opérations de dynamitage sont limitées à une période relativement courte pendant la phase de construction.

On considère que l'utilisation d'explosifs pour la construction du MCA dans le projet proposé d'IGDPS pourrait avoir une incidence sur la qualité des eaux de ruissellement en raison d'augmentations mineures des concentrations de nitrate et d'ammoniac pendant une courte période durant la construction. Par conséquent, il est peu probable que l'utilisation d'explosifs pour la construction de l'IGDPS entraîne des changements dans la qualité de l'habitat du poisson dans le ruisseau du marais est et en aval, y compris le lac Perch et le ruisseau Perch. Il a été déterminé qu'il y avait une absence de voie de contamination sur les CV de la biodiversité aquatique.

- **Le dynamitage à proximité de plans d'eau où vivent des poissons peut entraîner des changements de pression et des vibrations (« bruit ») et avoir une incidence sur la survie et la reproduction des poissons.**

L'usage d'explosifs près des eaux abritant des poissons risque de les blesser ou de les tuer. La détonation d'explosifs dans ou près de l'eau crée des ondes de choc compressives qui atteignent rapidement des pics de pression extrêmement élevés puis diminuent rapidement en-dessous de la pression hydrostatique ambiante (Wright et Hopky, 1998). La chute de pression rapide produite par le dynamitage peut potentiellement nuire aux poissons à proximité en endommageant leur vessie natatoire et d'autres organes mous (Wright, 1982). Les œufs de poisson dans la zone affectée par les ondes de choc peuvent être endommagés par le mouvement du substrat dans lequel ils ont été déposés (Wright, 1982).

L'IGDPS évitera tout impact sur les poissons et leur habitat en respectant des distances de recul et en évitant de construire ou de dynamiter dans les plans d'eau et les cours d'eau. Un plan détaillé de dynamitage sera élaboré par l'entrepreneur dans le cadre du PPE et contiendra des mesures d'urgence et d'atténuation visant à réduire les risques de dommages pour le poisson et son habitat. Le plan de dynamitage sera conforme *aux Guidelines for the use of explosives in or near Canadian fisheries waters* de Pêches et Océans Canada (Wright et Hopky,

1998). Des directives supplémentaires seront obtenues auprès de la norme *SPO 120 - General Specification for the Use of Explosives* (SPO, 2014).

Les quantités prévues de roches dynamitées sont d'environ 170 000 m^3. Il y aura également une provision pour le dynamitage supplémentaire de tranchées en cas de besoin pour faciliter la mise en place de canalisations de services. Il est prévu que la majeure partie de la roche dynamitée sera recyclée pour être utilisée dans la construction du monticule de confinement artificiel. Les roches qui ne peuvent pas être recyclées pour être réutilisées seront entreposées sur le site des LCR ou retirées pour une utilisation hors site. Les distances de recul requises pour le dynamitage seront déterminées et incluses dans le plan de dynamitage. La taille des charges, les séquences de dynamitage et toute mesure supplémentaire requise pour atténuer les vibrations (c. -à-d., un positionnement stratégique d'agrégats) seront décrites dans le plan de dynamitage.

Il est prévu que l'usage d'explosifs envisagé pour l'aménagement de l'IGDPS ne causera pas de changement mesurable aux indicateurs de mesure de survie ou de reproduction des espèces de poisson dans la zone d'étude locale (ZEL). Par conséquent, il a été déterminé qu'il y avait une absence de voie de contamination pour les poissons et leur habitat.

- **L'évacuation d'eaux usées domestiques peut causer un changement à la qualité des eaux de surface et des sédiments, et ainsi affecter les poissons et leur habitat.**

Le système d'évacuation des eaux usées de l'IGDPS est conçu pour transporter les débits de pointe des eaux usées générées par un maximum de 65 employés à temps plein (bien que cela soit ajusté en fonction de la demande opérationnelle) qui travailleront au projet d'IGDPS. Le traitement sanitaire des eaux usées de l'IGDPS passera par un système d'évacuation par gravité relié à un dispositif d'assainissement. Ce système est complètement distinct du système de collecte du lixiviat du MCA et des autres conduites d'évacuation des eaux de contact vers l'usine de traitement des eaux usées (UTEU).

Deux systèmes d'évacuation des eaux usées sont proposés pour desservir le site d'IGDPS. Une description détaillée du système est présentée à la section 3.4.4.4.

Les rejets d'eaux usées dans les systèmes d'évacuation des eaux usées seront conformes aux exigences des LNC en matière de rejet dans les fosses septiques énoncées dans le *Plan de protection de l'environnement* de l'IGDPS (AECOM, 2018b) et dans les *Critères d'acceptabilité pour les rejets courants et non courants de liquides sur le site des LCR* (LNC, 2015b). Par conséquent, le rejet vers l'aval d'eaux usées domestiques traitées dans le cadre de l'IGDPS est considéré comme constituant une absence de voie de contamination des CV de la biodiversité aquatique.

- **Le ruissellement des eaux de surface de la ZES peut contenir des contaminants et des solides en suspension, ce qui peut avoir une incidence sur la qualité de l'eau et, en fin de compte, entraîner des modifications de la qualité de l'habitat du poisson, et de la survie et de la reproduction des poissons.**

Diverses stratégies d'atténuation seront mises en œuvre au cours de toutes les phases du projet afin de réduire la possibilité de modifications de la qualité du sol, de l'eau et de la végétation provoquées par le ruissellement des eaux de surface du site des LCR. Celles-ci comprennent la gestion des eaux de surface, les mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments, les BGES, les activités d'entretien et d'inspection et la surveillance.

Les opérations sur le site comprennent la gestion des eaux de surface pour le MCA et pour toutes les zones externes. Les eaux de surface de toutes les zones externes seront acheminées par des fossés, des rigoles et des ponceaux vers les BGES pour satisfaire les critères de qualité et de quantité d'eau établis pour les milieux

humides qui reçoivent ces eaux et, finalement, pour le ruisseau Perch. L'eau de contact, qui est exposée aux déchets à l'intérieur du MCA, s'écoulera des cellules actives du MCA et sera acheminée à l'usine de traitement des eaux usées. Le drainage des eaux sans contact des cellules complètes ou inachevées sera dirigé soit par gravité vers le système de gestion des eaux de surface externes, soit vers des bassins d'accumulation temporaires dans le MCA puis pompé vers les trois BGES.

Pendant la construction, des mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments seront mises en place pour atténuer les effets de l'érosion des sols et du transport de sédiments. Ces mesures comprennent l'utilisation de nattes anti-érosion, au besoin, pour contrôler l'érosion sur les pentes abruptes. Il sera fait usage de pratiques de contrôle de l'érosion et des sédiments (p. ex., clôtures anti-érosion, gestion du ruissellement) applicables à la région et déjà en place sur le site des LCR (c.-à-d. la procédure *Management of Land, Habitat and Wildlife* (LNC, 2018f)) autour des zones perturbées du site des LCR, le cas échéant. De plus, un plan de gestion de l'environnement a été élaboré dans le cadre du plan de conception du site décrivant les mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments, ainsi que le calendrier de construction du BGES évoqué. Il décrit en outre les protocoles administratifs, comme la formation, la présentation de documents à l'entrepreneur et la dotation en personnel nécessaires à une gestion efficace des eaux de surface à toutes les étapes du projet d'IGDPS.

Les bassins de gestion des eaux de surface sont conçus pour répondre aux préoccupations liées au contrôle de l'érosion et des sédiments pendant la construction, en assurant un contrôle provisoire des sédiments et un contrôle des eaux, en qualité et en quantité, pendant les phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture. Les empreintes actuelles des BGES reflètent la capacité totale requise pour faire en sorte que les débits de post-fermeture soient aux mêmes niveaux qu'avant la construction et cela pour des précipitations bisannuelles jusqu'à des précipitations centennales. Cette capacité tient compte des volumes de stockage requis pour le contrôle des sédiments pendant la construction et pour le contrôle de la qualité des eaux pendant les opérations. L'objectif à atteindre pour la qualité des eaux de surface est l'élimination 60 % du TSS, ce qui fournit un traitement de base de l'eau avant son rejet dans le milieu humide récepteur. Cet objectif est présenté dans le *Stormwater Management Planning and Design Manual* (MEO, 2003). Le BGES n°1 permettra d'éliminer 80 % du total des solides en suspension, ce qui améliorera le traitement de l'eau. Le BGES n°2 permettra l'élimination de 76 % du total des solides en suspension et le BGES n°3 permettra l'élimination de 60 % du total des solides en suspension pendant l'exploitation, ce qui sera suffisant parce que le plan d'eau récepteur est un milieu humide et non un cours d'eau. Le milieu humide fait office de piège à sédiments, fournissant un traitement supplémentaire avant que les eaux pluviales n'atteignent les cours d'eau.

Les activités d'entretien hivernal des routes, des trottoirs et des aires de stationnement sont susceptibles de répandre des sels de voirie dans l'environnement. Ces activités incluent le déneigement, le pelletage et le dégivrage, l'entreposage du sel et du sable, et l'empilage, le transport et l'évacuation de la neige. Les pratiques d'entretien hivernal décrites dans l'actuel *Plan de gestion des sels de voirie des LCR* (EACL, 2013) assurent une gestion efficace de l'utilisation des sels et seront appliquées au besoin à l'IGDPS. Conformément au plan, l'emploi de sels de voirie sera limité sur le site d'IGDPS puisque la présence de sel résiduel dans l'eau de contact et/ou les lixiviats risque de compromettre l'efficacité de traitement des systèmes de l'UTEU. Des produits de remplacement pour la gestion routière hivernale, comme des mélanges de sable et de pierres, sont présentement envisagés.

Les inspections des installations seront effectuées selon un calendrier défini pour confirmer que les entrées et les sorties sont exemptes de débris et pour confirmer qu'il n'y a pas de problèmes majeurs d'érosion à l'entrée ou à la sortie. De plus, l'intégrité des bermes et des structures de sortie sera confirmée par des inspections visuelles qui permettront de déceler l'érosion du sol. Les inspections permettront de déterminer les besoins en matière de nettoyage de sédiments. Les sédiments seront extraits par l'utilisation de matériel d'excavation et

éliminés en fonction de l'échantillonnage, des essais et de la classification des sédiments, conformément aux normes du ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs, ou ils seront stockés, asséchés et réutilisés sur place pour les opérations quotidiennes de couverture du MCA. L'évaluation de l'enlèvement des sédiments suit les procédures énoncées dans le *Stormwater Management Planning and Design Manual* (MEO, 2003).

La mise en place de ces mesures d'atténuation proposées dans la ZES réduira le risque de modifications de la qualité des sols, des eaux et de la végétation découlant du ruissellement d'eaux de surface du site d'IGDPS. Par conséquent, il a été déterminé qu'il y avait une absence de voie de contamination pour les CV de la biodiversité aquatique.

- **Le rejet d'effluents traités par l'UTEU dans le sol (par l'entremise d'une galerie d'exfiltration) et dans le lac Perch (par une conduite d'évacuation) et le rejet d'eau sans contact dans les terres humides adjacentes peuvent entraîner des changements hydrologiques provoquant l'affouillement des terres humides, ce qui peut avoir une incidence sur la qualité de l'habitat du poisson dans les plans d'eau en aval**

L'IGDPS générera deux flux d'eau qui pourraient avoir une incidence sur les débits et les niveaux d'eau dans les terres humides, notamment :

- Les effluents traités par l'UTEU, qui seront acheminés vers la galerie d'exfiltration ou vers le lac Perch; et
- L'eau sans contact (eau non contaminée par contact avec le MCA), qui sera traitée dans une série de BGES.

Un plan de gestion des eaux de surface sera mis en œuvre pour atténuer les effets des rejets d'eaux usées. Les eaux usées seront pour l'essentiel produites par l'eau sans contact employée pendant le remplissage actif du MCA; les activités de collecte du lixiviat et de décontamination ne représentent qu'une petite fraction de l'ensemble des eaux usées qui seront traitées par l'UTEU. Le volume annuel total d'eau à traiter est de 11 000 m^3. Ce volume représente environ 0,6 % du débit de décharge total moyen du lac Perch (1 700 000 m^3/an), ou 0,5 % du débit de décharge total moyen du ruisseau Perch (2 200 000 m^3/an). Il est prévu que le rejet des effluents traités en exploitation atteigne un maximum d'environ 11 m^3/h et que le débit moyen des effluents soit inférieur à 1 m^3/h. Les débits au sein du ruisseau Perch sont d'environ 252 m^3/h. Le débit maximal d'effluent représente environ 0,4 % du débit moyen du ruisseau Perch et environ 11,5 % du débit du déversoir du marais est. Pendant la phase d'exploitation, l'infiltration supplémentaire exercée par la galerie d'exfiltration entraînera une augmentation localisée de l'élévation de la nappe phréatique pouvant atteindre 1 m par rapport à la situation actuelle (voir la section 5.3.2.6).

Une galerie d'exfiltration est proposée au point de sortie des effluents traités afin de promouvoir l'exfiltration de l'eau traitée dans le régime local des eaux souterraines. Les effluents traités seront également rejetés directement dans lac Perch au moyen d'une conduite d'évacuation. Cette conduite servira à gérer le volume annuel total d'effluents traités, s'il y a lieu, pour empêcher qu'un écoulement de surface ne se produise au niveau de la galerie d'exfiltration.

Le principal système d'écoulement des trois BGES, qui génèrent l'eau sans contact, se déversera dans les terres humides adjacentes et les rejets seront dispersés par des répartiteurs de débit qui assureront une répartition uniforme du débit vers les terres humides, avec une aire de dispersion suffisamment large. Les emplacements actuels des sorties des bassins de gestion des eaux de surface sont contraints par les limites du site (une séparation supérieure à 5 mètres est requise) de sorte qu'il n'y ait pas d'évacuation directement de

l'épandeur vers le milieu humide. La topographie locale entre l'épandeur et les milieux humides, ainsi que toute distance de recul, ont influencé le choix de l'emplacement de l'épandeur sur le site.

Les activités annuelles de maintenance permettront de détecter tout problème d'érosion. Les installations seront inspectées deux fois par année pour confirmer que les entrées et les sorties sont exemptes de débris et qu'il n'y a pas d'érosion majeure aux entrées et sorties. En outre, un examen d'entretien suivra les tempêtes importantes et les fontes de neige printanières pour confirmer qu'il n'y a aucun problème d'érosion majeur aux sorties de dispersion. Dans l'ensemble, les modifications des rejets en aval, des niveaux d'eau et de la stabilité des chenaux et des berges découlant des rejets opérationnels d'effluents traités et d'eaux sans contact seront localisés dans le milieu humide récepteur. En raison de la conception des points de rejet du BGES et des faibles débits proposés (c.-à-d. 1 m^3/h), il n'est pas prévu que le rejet d'effluents traités et d'eaux sans contact dans les milieux humides récepteurs ne provoque de modifications des niveaux d'eau, des débits et de la stabilité des chenaux et des berges, qui auraient une incidence sur la qualité de l'habitat en aval. Par conséquent, il a été déterminé qu'il y avait une absence de voie de contamination pour les CV de la biodiversité aquatique

- **La fuite de lixiviat du MCA pendant la phase d'exploitation et la phase de fermeture peut modifier la qualité des eaux souterraine et donc celle de l'eau de surface des plans d'eau en aval, ce qui peut affecter l'habitat, la survie et la reproduction des poissons.**

La conception du MCA inclut des contours de base élaborés à partir d'un motif en chevrons avec des crêtes et des creux pour faciliter l'acheminement des lixiviats vers le système de collecte pour évacuation. Le système de revêtement de base inclut des systèmes de revêtements primaire et secondaire conçus pour fonctionner de manière redondante en cas de dégradation prématurée. Ces systèmes combinent des barrières naturelles et synthétiques. Le revêtement primaire inclut un système de collecte de lixiviat et le revêtement secondaire comprend un système de détection de fuites. Le revêtement composite de base contient des tuyaux de collecte perforés en polyéthylène à haute densité (PEHD). La géomembrane en PEHD a été choisie pour sa compatibilité avec les lixiviats générés par les déchets et il est prévu qu'elle agisse comme barrière hydraulique et comme barrière de diffusion efficace pendant les 550 années de sa durée de vie (voir la section 3.4.1.4). Le système de revêtement de base inclura une doublure d'argile compactée sous-jacente pour compléter les systèmes de revêtements primaires et secondaires. Le système de collecte des lixiviats comprend des points d'accès aux fins d'inspection, d'entretien, de réparation et de remplacement.

Le système de revêtement primaire contiendra le système de collecte des lixiviats, qui acheminera les lixiviats à un point de collecte unique pour les évacuer du MCA et les transférer à l'UTEU pour traitement. Le système de revêtement primaire sert de première barrière de protection de l'environnement naturel présent sous le monticule contre la migration des lixiviats. Le système de revêtement secondaire contiendra un système de détection des fuites dans le cas peu probable d'une défaillance du système de revêtement primaire. Les lixiviats collectés par le système de collecte seront pompés vers l'UTEU du site pour y être traités.

Les bermes d'enceinte consistent en trois éléments géotechniques, ou couches, chacune contribuant à la stabilité et à l'intégrité des bermes et de l'ensemble du MCA. Une *analyse de la stabilité des pentes* (AECOM, 2018c) a été réalisée pour fournir l'information nécessaire à la conception des pentes de base, des murs latéraux et des pentes latérales du MCA. L'analyse de stabilité des pentes traite des conditions de chargement anticipées à court et à long terme afin de confirmer que la conception des pentes respectera les exigences minimales et facteurs de sûreté en matière de stabilité. Les dimensions et la forme des bermes, et de chacun des éléments et des couches ont été établies d'après une base de conception parasismique, et notamment le Code national du bâtiment du Canada.

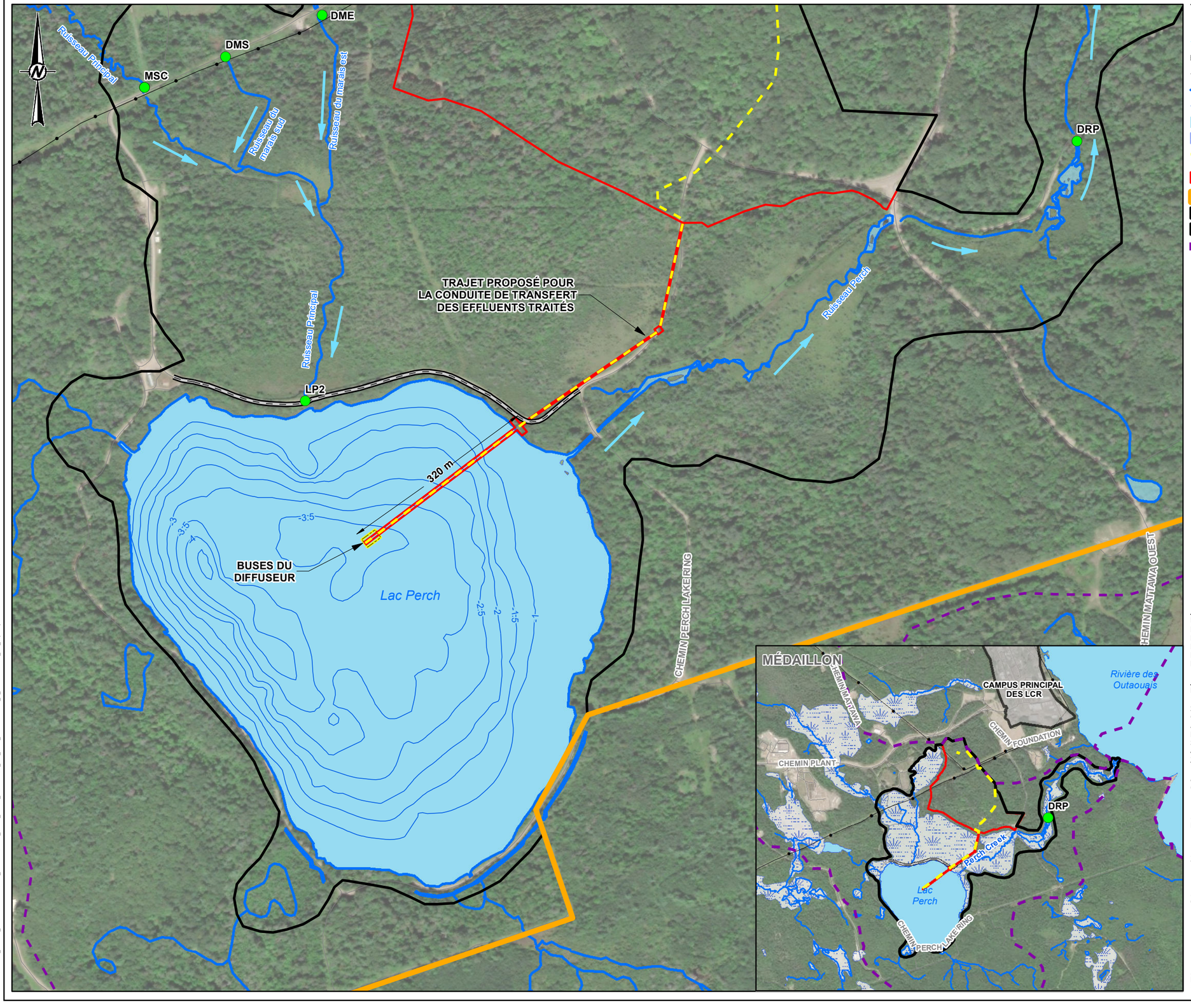
La mise en place des mesures d'atténuation ci-dessus réduira le risque de modifications de la qualité des eaux souterraines et des eaux de surface causées par l'IGDPS. Dans ce contexte, il a été établi que la voie de contamination était sans effet sur les poissons et leur habitat puisqu'il n'y aura pas d'effets observables sur la qualité de l'habitat des poissons, leur survie et leur reproduction.

5.5.5.2.2 Voies de contamination secondaire

Les voies suivantes ont été évaluées comme ayant potentiellement un effet mineur sur la disponibilité de l'habitat, la survie et/ou la reproduction des poissons, mais ces voies de contamination aboutissent à un effet résiduel négligeable sur les CV de la biodiversité aquatique par rapport au scénario de référence.

- **Les modifications physiques de l'habitat du poisson et la perturbation temporaire des zones rivulaires à la suite de la mise en place d'un diffuseur et celles liées à la construction et à l'empreinte de la conduite d'évacuation peuvent avoir une incidence sur le poisson et son habitat.**

Les stratégies de gestion de l'eau pour les effluents traités comprennent l'utilisation d'une conduite d'évacuation des effluents (320 m) avec un diffuseur situé dans le lac Perch (figure 5.5.5-1). Dans le cadre de la mise en place de la conduite d'évacuation des effluents, la section en eau libre de la conduite d'évacuation comprendra une fondation dotée de supports en piles d'acier pour la conduite d'évacuation et le diffuseur. Cette conception a été choisie parmi quatre possibilités de systèmes de rejet et a été jugée réalisable sur les plans techniques et économiques. La conception retenue pour soutenir la conduite d'évacuation a également été préférée à une fondation en remblai de gravier, car son empreinte sur le fond du lac était beaucoup plus réduite. La conduite d'évacuation des effluents sera construite à l'aide de tuyaux de 0,10 m de diamètre et sera supportée par environ cinq paires de piles, espacées d'à peu près 50 m, le long de la conduite. Le diffuseur submergé comprendra un orifice de 28,2 mm (diamètre intérieur), placé à 0,8 m au-dessus des sédiments du lit du lac afin de limiter les perturbations. Le diffuseur reposera sur une structure de liaison supportée par environ quatre pieux. L'empreinte de la conduite d'évacuation des effluents a été estimée à l'aide de la longueur totale de la conduite sur l'ensemble du lac Perch, soit 320 m, multipliée par un diamètre de conduite de 0,10 m. donnant lieu à une estimation prudente de l'empreinte permanente de la conduite d'évacuation à 32 m². La section 3.4.2.6.2 donne plus de détails sur la conduite d'évacuation.



LÉGENDE

- DÉVERSOIR[1]
- SENS DE L'ÉCOULEMENT
- CHEMIN SURÉLEVÉ
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/COURS D'EAU
- LIGNES DE CONTOUR BATHYMÉTRIQUE (INTERVALLES DE 0,5 M)
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CONDUITE DE TRANSFERT (SOUS-SOL/SOUS L'EAU)
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET D'IGPDS)
- SITE DES LCR
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE RÉGIONALE

100 0 100 200

1:34,000 MÈTRES

NOTE(S)

DRP = DÉVERSOIR DU RUISSEAU PERCH
DME = DÉVERSOIR DU MARAIS EST
DMS = DÉVERSOIR DU MARAIS SUD
PRP = PONCEAU DU RUISSEAU PRINCIPAL
LP2 = DÉVERSOIR 2 DU LAC PERCH

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. LIGNES DE CONTOUR BATHYMÉTRIQUE FOURNIES PAR LES LNC (JUIN 2018)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

EMPLACEMENT POSSIBLE DE LA CONDUITE D'ÉVACUATION DES EFFLUENTS, ET BATHYMÉTRIE DU LAC PERCH

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
DESIGNED	SO
PREPARED	PR/RRD
REVIEWED	CS
APPROVED	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE #	**5.5.5-1**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUE, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ: 25mm 0

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0040_EIS_Rev3_French\Section_5_French\Section_5.5_Aquatique\1547525-5540-RQ-0003.mxd

Page intentionnellement laissée vierge.

Sur les 320 m de longueur de la conduite d'évacuation, environ 23 m se trouvent dans le marais rivulaire ou sur les rivages du lac. Des travaux d'excavation et de dragage seront requis pour créer une tranchée peu profonde (2 m de profondeur sur 2 m de largeur) pour l'emplacement de la conduite d'évacuation des effluents (la superficie totale touchée serait inférieure à 46 m²). Les matériaux végétalisés et les débris organiques seront stockés pendant le dragage et l'excavation, puis utilisés pour assainir les zones perturbées à mesure que les étapes de construction seront terminées.

L'empreinte de construction (temporaire) pour la mise en place de la conduite d'évacuation sera réduite autant que possible. Dans la section de la conduite d'évacuation qui traverse le marais rivulaire ou les rivages du lac, des tapis végétaux seront utilisés pour atténuer les perturbations causées par l'équipement lourd. La zone de construction (temporaire) comprend également une rampe de mise à l'eau de barge ayant une empreinte d'environ 300 m² (c.-à-d. 10 m x 30 m), occupant une zone rivulaire ou les rivages du lac et pouvant s'étendre dans l'eau jusqu'à une profondeur inférieure à 1 m. La plate-forme de mise à l'eau sera nécessaire pour soutenir l'assemblage de la barge et de la foreuse. La rampe de mise à l'eau sera recouverte de géogrille/géotextile et de gravier. La plateforme sera enlevée après la construction et les zones rivulaires ainsi que les rivages touchés seront assainis par la revégétalisation de la zone perturbée.

Pour la section en eau libre de la conduite d'évacuation du lac Perch, il est prévu que les pieux de forage soient construits par étapes et, par conséquent, il est considéré qu'une zone de travail active sur une période donnée se limitera aux environs de l'emplacement de la barge, où un ou plusieurs pieux seront installés (Golder, 2018). Ces zones de travail actives seront confinées par des rideaux de contrôle de la turbidité afin de capter et de limiter l'étendue des sédiments en suspension (c.-à-d. une aire de travail temporaire de 5 m de largeur). Les activités de construction éviteront également toute période sensible pour les espèces de poissons résidentes. Plus précisément, les travaux de construction dans l'eau seront achevés pendant la période recommandée du 16 juillet au 14 mars, afin d'éviter tout effet sur le frai et le développement des œufs et des larves des espèces de poissons qui fraient au printemps dans le lac Perch (c.-à-d. que les travaux dans l'eau éviteront la période restreinte du 15 mars au 15 juillet; MPO, 2013).

Les changements potentiels dans les concentrations de sédiments découlant de l'utilisation de machinerie lourde pendant la période de construction seront atténués au moyen de mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments, comme des rideaux de contrôle de la turbidité, pour toute la durée de la construction. Les pratiques de gestion exemplaires seront suivies, y compris celles énoncées dans le *Plan de protection de l'environnement* de l'IGDPS (AECOM, 2018b). Avant la construction, un plan de protection de l'environnement sera élaboré par l'entrepreneur pour dresser la liste des mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments ainsi que des mesures de gestion des déversements. Avec l'application de pratiques de gestion exemplaires et la mise en œuvre de mesures d'atténuation pertinentes, aucun effet résiduel observable lié à la construction n'est à prévoir sur l'habitat du poisson et les paramètres d'évaluation de la communauté de poissons. Il n'y aura pas de changement observable de la productivité de la pêche dans le lac Perch. Le projet a une empreinte permanente relativement petite au fond du lac (c.-à-d. 32 m²) et toute modification de la quantité et de la qualité de l'habitat du poisson pendant la construction, comme des niveaux élevés de sédiments en suspension, serait temporaire. Dans l'ensemble, les modifications de la qualité de l'habitat dans le lac Perch découlant de mise en place de la conduite d'évacuation des effluents devraient avoir des effets résiduels négligeables sur la CV de la communauté de poissons, incluant la barbotte brune, et sur la CV de l'habitat du poisson et ne devraient avoir aucun effet sur la CV des espèces de poissons dont la conservation est préoccupante.

- **Le rejet d'effluents traités par le diffuseur du lac Perch peut créer une zone de turbulence qui influe sur la qualité de l'eau et donc sur la qualité de l'habitat du poisson.**

Les stratégies de gestion de l'eau pour le rejet d'effluents traités comprennent le rejet d'une partie de l'effluent traité par une conduite d'évacuation avec un diffuseur situé dans un endroit profond du lac Perch. La conduite d'évacuation des effluents sera raccordée à un point de rejet qui repose sur une structure de liaison. Le diffuseur submergé se situera à 0,8 m au-dessus des sédiments du lit du lac pour éviter la perturbation des substrats. Le débit moyen du diffuseur devrait être de 11,25 m³/h (Golder, 2019), soit une faible proportion du débit annuel moyen à la sortie du lac Perch, qui est d'environ 205,2 m³/h (LNC, 2017c). À la sortie du diffuseur, les vitesses devraient être de 5,01 m/s et supérieures aux conditions ambiantes de l'eau stagnante (c.-à-d. une moyenne de 0,034 m/s en eau libre) au niveau de l'orifice de rejet dans la zone de mélange (Golder, 2019). Toutefois, le diffuseur a été prévu pour réduire les effets de l'augmentation de la vitesse dans le lac, grâce à une conception verticale du diffuseur qui réduira la turbulence ou la mobilisation des sédiments du fond du lac. En tenant compte d'une conception visant à minimiser l'érosion des sédiments du fond du lac, des effets résiduels négligeables sont à prévoir sur la CV de la communauté de poissons, incluant la barbotte brune, et sur la CV de l'habitat du poisson à la suite de l'exploitation du diffuseur dans le lac Perch. Il a été déterminé qu'il y avait une absence de voie de contamination pour la CV des espèces de poissons dont la conservation est préoccupante.

- **Les émissions non radiologiques dans l'air et les émissions de poussière (y compris de dioxyde de soufre, d'oxydes d'azote et de particules) et les dépôts subséquents peuvent entraîner une modification de la qualité des eaux de surface et de l'habitat du poisson.**

Les phases de construction et d'exploitation de l'IGDPS généreront des émissions atmosphériques et des poussières non radiologiques comme du monoxyde de carbone, des oxydes de soufre (y compris du dioxyde de soufre), des oxydes d'azote (y compris du dioxyde d'azote), des particules de moins de 2,5 microns de diamètre ($PM_{2,5}$) et des particules en suspension (PS). Les émissions atmosphériques peuvent découler de l'utilisation de combustibles fossiles dans les génératrices, les véhicules et les machines. Les gaz d'échappement des véhicules et les poussières diffuses qui émanent des routes pavées et non-pavées sont les principaux contributeurs de particules (PS, PM_{10}, et $PM_{2.5}$) pendant la construction et les opérations (voir section 5.2.1.6.2).

Les mesures d'atténuation dont la mise en œuvre devrait limiter les effets résiduels prévus des émissions de l'IGDPS sur la qualité de l'air (et donc sur les CV de la biodiversité aquatique) sont notamment : le respect des normes d'émissions de catégorie 2 pour les véhicules et les moteurs d'équipement sur place, l'utilisation de véhicules qui sont maintenus en bon état de fonctionnement et la limitation de la marche au ralenti des véhicules sur place conformément au Programme de protection de l'environnement des LNC. Le contrôle de la poussière sera effectué pour soutenir les opérations de mise en place des déchets conformément au *Dust Management Plan* (AECOM, 2018a) pendant les opérations de chargement, de transport, de mise en place et de compactage. Les zones de travail susceptibles de créer de la poussière nécessiteront la mise en place de techniques de suppression de la poussière. La méthode principale de contrôle de la poussière inclura la pulvérisation d'eau ou des techniques de brumisation (p. ex., camion-citerne). L'application de l'eau est contrôlée pour éviter la création de liquides à l'état libre. Des fixateurs (p. ex., un dépoussiérant chimique) peuvent également être utilisés pour contrôler la poussière et comme couvercle quotidien du MCA. L'usage de fixateurs est examiné avant l'application pour identifier tout effet potentiel sur les lixiviats et les ruissellements d'eau de surface émanant du MCA.

Les concentrations prévues pour le scénario d'application pendant les phases de construction et d'exploitation sont inférieures aux lignes directrices ou aux normes applicables sur la qualité de l'air, à l'exception des concentrations de dioxyde d'azote, qui ne respecteront pas les NCQAA d'une heure de 2020. (Section 5.2.1.6.2,

Table 5.2.1-14). Le facteur contribuant aux émissions élevées de dioxyde d'azote est le matériel de construction lourd, et l'hypothèse prudente selon laquelle tout le matériel fonctionnera simultanément et continuellement pendant les heures de travail. En réalité, les équipements pris individuellement fonctionneront au ralenti ou seront arrêtés à différents moments de la journée qui ne peuvent être prévus, mais cela donnera lieu à des émissions inférieures aux estimations actuelles. La probabilité que tout l'équipement fonctionne simultanément pendant une heure ou plus dans des conditions météorologiques défavorables et produise les concentrations maximales modélisées est très faible. Avec la mise en œuvre de la procédure *Management and Monitoring of Emissions* (LNC, 2018e) et la mise en œuvre du *Dust Management Plan* (AECOM, 2018a) pour le projet d'IGDPS, les émissions atmosphériques et de poussière et les dépôts subséquents devraient entraîner des modifications mineures et locales de la qualité de l'eau par rapport aux conditions du scénario de référence. Par conséquent, il a été déterminé que cette voie de contamination avait des effets négligeables sur la CV de l'habitat du poisson et sur la CV de la communauté des poissons, incluant la barbotte brune, pour les plans d'eau et les cours d'eau contributifs du bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch. Il a également été établi qu'il y avait une absence de voie de contamination pour la CV des espèces de poissons dont la conservation est préoccupante.

- **Le rejet dans le sol d'effluents traités par l'usine de traitement des eaux usées (par une galerie d'exfiltration) et dans le lac Perch (par une conduite d'évacuation) peut entraîner des modifications de la qualité des eaux de surface en aval, ce qui peut avoir une incidence sur la qualité de l'habitat du poisson et sur la survie et la reproduction des poissons.**

L'UTEU de l'IGDPS sera une nouvelle installation autonome avec un nouveau point de rejet. L'UTEU traitera les lixiviats créés dans le MCA pendant les phases d'exploitation et de fermeture. La stratégie pour le traitement des eaux usées est fondée sur l'optimisation de la protection du public et de l'environnement en définissant une approche pour le traitement des eaux usées qui utilise la meilleure technologie disponible, qui soit économiquement réalisable et capable de respecter les exigences de la réglementation.

Les concentrations de radionucléides dans les eaux usées dépendent de la concentration et du volume de lixiviats combinés au volume d'eau de contact et au volume d'eau de décontamination. On suppose que l'eau de contact renferme de très faibles concentrations de radionucléides en raison des effets de la couverture provisoire du MCA et des pratiques de gestion de l'eau au sein de la cellule d'évacuation. On suppose que l'eau de décontamination possède les mêmes caractéristiques radiologiques et chimiques que les eaux usées du MCA. En l'absence d'information quantitative, les composants non-radioactifs sont estimés à partir de renseignements recueillis sur d'autres sites et des caractéristiques prévues des déchets qui seront placés dans l'IGDPS. Ces valeurs représentent une estimation raisonnable et prudente des concentrations dans les eaux usées, de sorte que la conception de l'UTEU permet de traiter les eaux usées de manière à atteindre les cibles de rejet d'effluents (décrites à la section 3.4.2.2 et aux tableaux 3.5.3-2 et 3.5.3-3).

Les effluents traités seront échantillonnés et il sera confirmé qu'ils atteignent les objectifs avant leur rejet dans l'environnement. Une partie de l'effluent traité par l'usine de traitement des eaux usées sera rejetée dans une galerie afin de promouvoir l'exfiltration de l'eau traitée dans le régime local des eaux souterraines. De là, de petites quantités de contaminants résiduels migreront du marais est vers le ruisseau du marais est. Le reste de l'effluent traité sera rejeté dans le lac Perch à l'aide d'un diffuseur submergé. Il est prévu que le placement du diffuseur entraîne une dilution à dix fois de tout effluent traité rejeté dans le lac Perch à moins de 100 m du rejet (Golder, 2019). Le ruisseau du marais est se jette dans le cours d'eau principal puis dans le lac Perch, qui est relié à la rivière des Outaouais par le ruisseau Perch.

Les espèces aquatiques et terrestres seront exposées aux eaux de surface et aux sédiments contaminés dans le ruisseau du marais est, dans le lac Perch, dans le ruisseau Perch et potentiellement dans la rivière des Outaouais. Les doses reçues par le biote non humain ont été calculées en fonction des concentrations dans l'eau du ruisseau du marais est. Bien que la dilution se produise dans le lac Perch, le ruisseau Perch et la rivière des Outaouais, les limites d'exposition dans le milieu aquatique ont été évaluées de façon prudente pour correspondre à celles du ruisseau du marais est pendant la période de fonctionnement du système de gestion du lixiviat et de l'exploitation de l'UTEU. Les doses reçues par le biote non humain ont été calculées en fonction des émissions atmosphériques et hydriques du MCA et évaluées en fonction des critères les plus prudents disponibles, comme les *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement* (CCME, 2019) en ce qui concerne les contaminants non radiologiques, et les concentrations sans effet observable sur le biote non humain établies pour l'écosystème de la forêt boréale du Bouclier canadien (Arcadis, 2019) pour les contaminants radiologiques. Le projet de l'IGDPS permet d'être convaincu qu'il n'y aura aucun effet nocif sur le biote pendant la phase d'exploitation, en s'assurant que les rejets et les concentrations environnementales subséquentes sont inférieurs aux lignes directrices pertinentes ou aux niveaux qui entraîneraient des effets nocifs potentiels sur la vie aquatique, tels qu'ils sont résumés à la section 5.7.6.2.1.

Bon nombre des ZGD existantes du site, y compris les ZGD A et B et la zone de dispersion des liquides (qui comprend la fosse de réacteur 1, la fosse de réacteur 2 et la fosse chimique) peuvent également avoir une incidence sur le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch. Les contaminants sont transportés par les eaux souterraines vers les terres humides avoisinantes, y compris le marais est, et par la conduite d'évacuation des effluents directement dans le lac Perch, qui sera le plan d'eau recevant les eaux usées de l'IGDPS. Les contaminants libérés dans le lac Perch migrent dans le ruisseau Perch d'où ils atteignent la rivière des Outaouais, réceptrice ultime de tous les effluents des Laboratoires de Chalk River. La contribution de l'IGDPS aux effets potentiels sur le biote non humain dans le bassin du ruisseau Perch et du lac Perch ne cause pas d'effets cumulatifs inacceptables. Les doses estimées, attribuables à la contamination historique provenant des zones de gestion des déchets et de la zone de dispersion des liquides, sont inférieures aux valeurs de référence pour le lac Perch et le ruisseau Perch. La contribution potentielle de l'IGDPS à l'exposition des espèces aquatiques dans le ruisseau du marais Est représente moins de 1 % des niveaux d'exposition actuels.

Pour les composants non-radiologiques et radiologiques, deux scénarios de modèle des eaux de surface ont été réalisés pour un groupe choisi de composants potentiellement préoccupants (CPP) tels que définis à la section 5.4.2.6.1.4 et à la section 5.7.6.2.1. Les principaux éléments du processus de sélection des CPP comprenaient la détermination des CPP qui devaient changer à la suite du projet d'IGDPS, ceux pour lesquels il existe des lignes directrices, les exigences de traitement, les conditions environnementales élevées existantes, les effets potentiels sur les éléments nutritifs, les propriétés de l'eau et ceux qui sont estimés être toxiques pour les organismes aquatiques. Les CPP non radiologiques sélectionnés comprenaient l'aluminium, l'ammoniac, l'antimoine, le bore, le baryum, le calcium, le cadmium, le chlorure, le chrome, le cobalt, le cuivre, le fluorure, le fer, le plomb, le manganèse, le magnésium, le mercure, le molybdène, le nickel, le phosphore, le potassium, le sélénium, l'argent, le sodium, le strontium, le sulfate, le thallium, l'étain, l'uranium, le vanadium et le zinc. Les CPP radiologiques comprenaient le carbone-14, le césium-137, le cobalt-60, les niveaux bêta bruts et le tritium.

Les concentrations radiologiques et non radiologiques prévues pour les CPP ont été comparées aux cibles[2] de rejet des effluents et au contexte local des six points de contrôle de la qualité de l'eau (c.-à-d., déversoir du marais est, bras n°2 du lac Perch, lac Perch, déversoir du ruisseau Perch, embouchure du ruisseau Perch et

[2] Les cibles de rejets d'effluents pour les CPP radiologiques étaient composées de concentrations sans effet observable pour la protection du biote aquatique (voir section 5.4.2.6.1).

rivière des Outaouais; section 5.4.2.6.2 et tableaux 5.4.2-9 à 5.4.2-18). Les concentrations prévues pour la plupart des CPP atteignaient les objectifs d'effluent à tous les points d'échantillonnage, à l'exception de l'aluminium, du baryum, du cuivre, du fer, du plomb, du manganèse, du phosphore, du sélénium et de l'argent. Toutefois, les concentrations prévues étaient généralement semblables aux concentrations de fond locales à ces points, à l'exception des concentrations de sélénium qui devaient dépasser les concentrations ambiantes locales. Les concentrations prévues de sélénium étaient inférieures aux lignes directrices de l'Environmental Protection Agency des États-Unis pour la protection de la vie aquatique et, par conséquent, on prévoit qu'elles n'auront pas d'effets nocifs sur la vie aquatique.

Pour la plupart des CPP, on s'attend à ce que les changements de concentration supplémentaires découlant de l'IGDPS ne soient pas mesurables dans la rivière des Outaouais. Les CPP qui dépassent le niveau de fond dans la rivière des Outaouais ne comprennent que le tritium et les niveaux bêta bruts. Toutefois, ces augmentations devraient se situer dans les marges d'incertitude de la modélisation de la qualité des eaux de surface. De plus, les résultats de l'évaluation des doses radiologiques pour la phase d'exploitation et la phase de post-fermeture indiquent également que les doses auxquelles seront soumises les CV pour la santé écologique sont inférieures à leurs concentrations sans effet observable (voir la section 5.7.8). Par conséquent, toute modification de la qualité des eaux de surface (et de l'habitat) consécutive au rejet d'effluents traités devrait avoir des effets résiduels négligeables sur la CV des communautés de poissons, incluant la barbotte brune, et sur la CV des habitats du poisson. Il a été déterminé que le rejet d'effluents traités n'a aucun effet résiduel sur la CV des espèces de poissons dont la conservation est préoccupante.

- **La fuite de lixiviat du MCA pendant la phase post-fermeture (c.-à-d., après l'année 2400) causée par une défaillance du revêtement et de la couverture due à une évolution normale peut modifier la qualité des eaux souterraines dans les milieux humides et l'eau de surface en aval, ce qui peut affecter l'habitat, la survie et la reproduction des poissons.**

Les effets potentiels sur le biote aquatique de la défaillance de la couverture et du revêtement en raison de l'évolution normale sont évalués à la section 5.7.6.3.2.1. Aucun effet négatif n'est prévu sur les CV de la biodiversité aquatique.

5.5.5.2.3 Voies de contamination primaires

Aucune voie de contamination n'a été identifiée comme ayant un effet direct sur les composantes valorisées de la biodiversité aquatique. Par conséquent, une analyse des effets résiduels et une évaluation de leur importance ne sont pas nécessaires pour l'évaluation de la biodiversité aquatique.

5.5.6 Surveillance et suivi

Aucun programme de surveillance ou de suivi n'est prévu pour échantillonner directement les poissons ou étudier l'habitat du poisson pour le projet de l'IGDPS. La surveillance prévue comprendra une surveillance régulière des paramètres de la qualité des eaux de surface en tant qu'indicateurs de mesure de l'habitat du poisson et des critères d'évaluation des communautés de poissons. La surveillance permettra de vérifier les prévisions des effets et fournira des données pour évaluer les changements apportés aux indicateurs de mesure. La surveillance régulière de la qualité des eaux de surface comprend les stations du ruisseau du marais est, du lac Perch et du ruisseau Perch. La surveillance opérationnelle sera effectuée pour vérifier que les BGES fonctionnent comme prévu et pour démontrer la conformité aux objectifs de rejet d'effluents élaborés pour le projet d'IGDPS. La surveillance des eaux de surface comprend également le milieu hôte constitué par la rivière des Outaouais à plusieurs endroits en aval des LCR. Il est prévu que la rivière des Outaouais assimile suffisamment rapidement tout rejet du bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch aux conditions présentes de la rivière, de sorte qu'il est peu probable que les CV de la biodiversité aquatique soient touchées.

Le nombre et le type de paramètres et le nombre de lieux d'échantillonnage peuvent changer en fonction de l'examen annuel des données de surveillance. Pour de plus amples renseignements sur les programmes de surveillance à élaborer et à mettre en œuvre pour la qualité des eaux de surface, voir la section 5.4.2.8 et le tableau 5.4.2-16.

Si le programme de surveillance environnementale de la qualité des eaux de surface indique que les effets environnementaux négatifs sont plus importants que prévu, alors les LNC évalueront la nécessité de revoir les mesures d'atténuation et les pratiques de gestion pour gérer ces effets. Le processus d'évaluation des données de surveillance des LNC comprend des critères de performance environnementale fondés sur des mesures statistiques et des paramètres de santé écologique. Un dépassement des critères de performance environnementale déclenche le processus de non-conformité et de mesures correctives des LNC et comprend la notification de la direction et la poursuite de l'enquête. Lorsque des mesures d'atténuation révisées seront nécessaires, elles seront élaborées et mises en œuvre. Le processus d'évaluation est documenté dans le *Programme de surveillance environnementale* des LNC (LNC, 2018g).

5.5.7 Conclusions

Les composantes valorisées se réfèrent aux caractéristiques environnementales pouvant être affectées par un projet et qui sont identifiées comme étant préoccupantes par le promoteur, les scientifiques, les agences gouvernementales, les peuples autochtones ou le public (L'Agence, 2014). La biodiversité aquatique est une composante importante de l'environnement, et les effets potentiels sur la biodiversité aquatique ont été évalués à l'aide d'une série de CV de la biodiversité aquatique sélectionnées pour le projet de l'IGDPS. Les CV choisies de la biodiversité aquatique étaient les suivants : l'habitat du poisson et la communauté des poissons du bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch, et les espèces de poissons dont la conservation est préoccupante de la rivière des Outaouais. Les critères d'évaluation pour les CV de la biodiversité aquatique étaient la productivité continue des pêches et le maintien de populations de poissons autosuffisantes et écologiquement efficaces en tant qu'éléments importants de la productivité continue des pêches et ces paramètres d'évaluation ont été évalués au moyen de l'étude des indicateurs de mesure pour les CV de la biodiversité aquatique. L'évaluation environnementale de la biodiversité aquatique s'est appuyée, en partie, sur les résultats en matière de qualité de l'eau et de quantité d'eau pour décrire la qualité et la quantité de l'habitat, ainsi que les indicateurs de survie et de reproduction.

Les conclusions suivantes ont été tirées de l'évaluation de la biodiversité aquatique :

- Absence de voie de contamination primaire (effets résiduels mesurables) identifiée pour les CV de la biodiversité aquatique pour l'IGDPS.
- Aucune voie de contamination secondaire (effets résiduels négligeables ou non observables) n'a été identifiée pour la biodiversité aquatique dans la rivière des Outaouais, y compris la CV des espèces dont la conservation est préoccupante.
- Cinq voies de contamination secondaires ont été identifiées qui peuvent entraîner des effets résiduels négligeables (c.-à-d. non observables) sur les paramètres d'évaluation des CV de l'habitat du poisson et de la communauté des poissons pour le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch.
- Les voies de contamination secondaires comprenaient celles liées aux changements des eaux de surface et aux effets connexes sur la communauté des poissons du lac Perch.

- Les voies de contamination secondaires comprenaient également les perturbations physiques de l'habitat du poisson résultant de la construction, de la mise en place et de l'exploitation de la conduite d'évacuation et du diffuseur des effluents dans le lac Perch.

En résumé, les résultats de l'évaluation de l'environnement aquatique n'ont identifié que des effets résiduels négligeables sur les CV de la biodiversité aquatique résultant de l'IGDPS. La possibilité d'effets résiduels sera prise en compte par la mise en œuvre de mesures d'atténuation, de surveillance et des mesures découlant du plan de protection de l'environnement, qui sont bien comprises et incluent les pratiques existantes sur le site des LCR.

Les voies de contamination secondaires liées à la construction, à la mise en place et à l'exploitation de la conduite d'évacuation seront atténuées grâce à des pratiques de gestion exemplaires normalisées et à des considérations de conception comme les mesures de contrôle des sédiments et de l'érosion; grâce à des empreintes limitées et une période de construction qui coïncidera avec la période des travaux dans l'eau pour les espèces de poissons du lac Perch, mais aussi grâce à la conception du diffuseur destinée à limiter les turbulences sur le fond du lac. En plus de la surveillance prévue de la construction de la conduite d'évacuation et du diffuseur des effluents, la surveillance courante et opérationnelle des paramètres de la qualité des eaux de surface sera effectuée à titre d'indicateur de mesure des paramètres de la biodiversité aquatique. La surveillance de la qualité de l'eau des effluents sera intégrée au Programme de surveillance de la vérification des effluents des LNC.

Les mesures d'atténuation liées aux changements potentiels de la qualité des eaux de surface comprennent celles qui ont été finalisées dans le cadre des contrôles procéduraux, ainsi que des plans élaborés et appliqués pour le projet d'IGDPS, notamment :

- La procédure *Management and Monitoring of Emissions* (LNC, 2018e)
- Les procédures de protection de l'environnement des LNC (dans le cadre du Programme environnemental des LNC)
- Le programme de suivi et de vérification des effluents des LNC
- Le plan d'exploitation et d'entretien (à élaborer par les LNC)
- Le plan de gestion environnementale (dans le cadre du Programme environnemental des LNC)

Un plan de protection de l'environnement sera élaboré pour l'IGDPS par l'entrepreneur avant la construction et comprendra des mesures de gestion et des contrôles du dynamitage, de la poussière, des sédiments et de l'érosion, ainsi que des déversements.

Page intentionnellement laissée vierge

5.6 Environnement terrestre

Cette section de l'Étude d'impact environnemental (EIE) du projet d'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) des Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) vise à cerner et à caractériser les effets résiduels du projet d'IGDPS sur la biodiversité terrestre, notamment pour ce qui est des effets possibles sur les processus écologiques et biologiques qui relient les espèces entre elles et à leur environnement abiotique. Les effets du projet d'IGDPS sont examinés dans le contexte des effets cumulatifs sur la biodiversité terrestre des aménagements antérieurs, actuels et raisonnablement envisageables.

5.6.1 Portée de l'évaluation

La section 5.6 dresse un portrait de la biodiversité terrestre, qui englobe toutes les communautés de végétaux des milieux secs et des milieux humides, de même que les taxons fauniques terrestres (comme les mammifères et les oiseaux) et les taxons fauniques ayant besoin d'habitats terrestres et aquatiques (comme les reptiles). Les effets du projet d'IGDPS sur la biodiversité aquatique (p. ex., les poissons) sont évalués à la section 5.5. L'évaluation de la biodiversité terrestre suit l'approche d'évaluation environnementale globale et les méthodes décrites à la section 5.1. L'évaluation s'est déroulée selon les principales étapes énumérées ci-dessous :

- **Étape 1 – Recenser les composantes valorisées (CV) et définir les limites spatiotemporelles ainsi que les scénarios d'évaluation** pour évaluer la biodiversité terrestre (voir les sections 5.6.2 Composantes valorisées et 5.6.3 Limites de l'évaluation). Les CV et les indicateurs de mesure utilisés pour évaluer les changements de biodiversité terrestre liés au projet sont décrits, de même que les limites spatiales et temporelles dans lesquelles s'inscrivent l'évaluation et les scénarios d'évaluation retenus.
- **Étape 2 - Décrire les conditions du moment** (voir la section 5.6.4 Description de l'environnement). Les conditions en vigueur dans les zones locale et régionale sont décrites, ainsi que les effets combinés des développements antérieurs et actuels (scénario de référence). L'environnement du moment représente les pressions environnementales historiques et actuelles qui ont façonné les tendances observées dans l'environnement (c.-à-d., la variation naturelle). Les conditions du moment constituent un point de comparaison pour mesurer les effets du projet d'IGDPS.
- **Étape 3 - Évaluer les interactions du projet et les mesures d'atténuation** (voir la section 5.6.5 Interactions et mesures d'atténuation du projet). Les éléments constitutifs et/ou les activités du projet susceptibles d'avoir des répercussions sur la biodiversité terrestre sont déterminées et les mesures d'atténuation prises pour limiter ou éviter les effets négatifs sont présentées. Une analyse des voies de contamination sert ensuite à approfondir l'évaluation des principales interactions entre le projet d'IGDPS et l'environnement au moyen de l'évaluation des diverses voies de contamination, dans le but de déterminer si, après l'intégration des mesures d'atténuation, un risque d'effets résiduels subsiste. Lorsque les effets sont suffisamment atténués et ne nécessitent pas d'analyse supplémentaire (c.-à-d. qu'il s'agit de voies de contamination secondaires ou que les mesures d'atténuation permettent de supprimer complètement la voie de contamination), les raisons de conclure l'évaluation à ce stade sont expliquées. Les voies de contamination pouvant entraîner des effets résiduels sur la biodiversité terrestre après l'intégration de mesures d'atténuation passent à l'étape 4 pour analyse approfondie.
- **Étape 4 - Présenter les méthodes et les résultats de l'analyse des effets résiduels** pour l'évaluation de la biodiversité terrestre (voir la section 5.6.6 Méthodes d'évaluation des effets résiduels et la section 5.6.7 Résultats de l'évaluation des effets résiduels).

- **Étape 5 - Décrire le degré de certitude des prévisions et la gestion de l'incertitude** de l'évaluation de la biodiversité terrestre (voir les sous-sections Degré de certitude/incertitude des prévisions à la section 5.6.7). Cette étape consiste à évaluer la documentation disponible, les données et les modèles utilisés pour l'évaluation et à déterminer le degré de certitude des prévisions relatives aux effets résiduels. Elle permet l'évaluation préventive des effets résiduels éventuels du projet d'IGDPS et a pour but de majorer ceux-ci en cas d'incertitude. Elle décrit également le processus de gestion du degré d'incertitude lié à chaque CV pour éviter de sous-estimer les effets anticipés du projet d'IGDPS.
- **Étape 6 – Classer les effets résiduels prévus et en déterminer l'importance** (voir les sous-sections Classement des effets résiduels et Détermination de l'importance des effets résiduels à la section 5.6.7). Cette étape présente les méthodes et les résultats d'un classiement des effets résiduels et la détermination de leur importance pour chacune des composantes valorisées de la biodiversité terrestre. Le classement des effets résiduels utilise un ensemble de critères communs : le sens, l'amplitude, l'étendue géographique, la durée, la réversibilité, la fréquence et la probabilité. L'importance est déterminée de façon binaire pour chaque CV (c.-à-d., importants ou pas importants).
- **Étape 7 – Définir le degré de surveillance et de suivi** nécessaire pour confirmer les prévisions des effets et gérer l'incertitude (voir la section 5.6.8 Surveillance et suivi).
- **Étape 8 - Présenter un sommaire global des conclusions et des résultats de l'évaluation** des effets résiduels sur la biodiversité terrestre (voir la section 5.6.9 Conclusions).

Chaque étape de l'évaluation intègre les informations provenant des lignes directrices réglementaires, de la documentation scientifique, de l'expérience des professionnels effectuant l'évaluation et des questions soulevées lors des consultations. Le tableau 5.6.1-1 résume les informations et les préoccupations présentées par le public, les collectivités intéressées, les organismes de réglementation et les peuples autochtones durant les consultations qui ont influé sur la portée de l'évaluation de la biodiversité terrestre. D'autres préoccupations et questions générales, soulevées au cours des consultations concernant l'évaluation de la santé humaine, sont présentées par les LNC dans le Rapport sur la participation des Autochtones (LNC, 2021) et les Rapports d'activités des intervenants (LNC, 2017a, b, 2019).

Tableau 5.6.1-1 : Résumé des questions soulevées lors des consultations qui ont influé sur la portée de l'évaluation de la biodiversité terrestre

Question soulevée	Comment la question a été incluse dans l'évaluation
Inclusion des oiseaux migrateurs dans l'évaluation	En raison de leur importance écologique et parce qu'ils sont protégés par la législation fédérale (*Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs [LCOM]*), la série des oiseaux migrateurs susceptibles d'être touchés par le projet d'IGDPS a été incluse comme composante valorisée de la biodiversité terrestre. Certaines espèces d'oiseaux migrateurs, répertoriées sur la liste des espèces en péril du gouvernement fédéral, ont aussi été incluses comme composantes valorisées évaluées au niveau des espèces.
Préoccupation concernant la transformation de l'habitat terrestre	Une évaluation du changement dans la disponibilité et la distribution des habitats au voisinage du projet d'IGDPS est réalisée pour chacune des espèces fauniques choisies comme composantes valorisées.
Préoccupation concernant la mortalité routière des tortues mouchetées et les mesures d'atténuation possibles du risque	Le risque accru de blessures et de mortalité routières pour les tortues mouchetées constitue une interaction importante évaluée dans le cadre de l'évaluation des effets résiduels. Des mesures d'atténuation à mettre en place pour réduire ce risque sont décrites et des programmes de surveillance des tortues mouchetées sont recommandés.

Tableau 5.6.1-1 : Résumé des questions soulevées lors des consultations qui ont influé sur la portée de l'évaluation de la biodiversité terrestre

Question soulevée	Comment la question a été incluse dans l'évaluation
Inclusion dans l'évaluation d'espèces d'oiseaux et d'autres espèces en péril	L'évaluation au niveau des espèces se concentre sur les espèces identifiées à l'Annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). Les espèces en péril évaluées dans le cadre de l'évaluation comprennent : la paruline du Canada, la paruline à flancs blancs de l'Est, le pioui des bois de l'Est, la grive des bois et la paruline à ailes dorées, les chauves-souris, la tortue mouchetée, la couleuvre tachetée et le monarque. La plupart des composantes valorisées au niveau des espèces dans le cas de la biodiversité terrestre sont des indicateurs utiles pour des groupes d'espèces plus larges.

CV = composante valorisée.

5.6.2 Composantes valorisées

Les CV désignent les caractéristiques environnementales qui peuvent être touchées par un projet et qui ont été identifiées comme préoccupantes par le promoteur, les organismes gouvernementaux, les peuples autochtones, la communauté scientifique ou le public (l'Agence, 2018). Reconnaître les composantes valorisées aide à centrer l'évaluation sur les composantes les plus importantes ou représentatives qui peuvent être touchées par le projet d'IGDPS. La présente section décrit la méthode de sélection des composantes valorisées en vue de l'évaluation de la biodiversité terrestre et détermine les paramètres d'évaluation et les indicateurs de mesure utilisés pour évaluer les effets du projet d'IGDPS sur chacune des composantes. Étant donné que cette évaluation porte sur un projet désigné, décrit dans la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012) (LCEE, 2012)*, et qu'elle est réglementée par la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN), la sélection des composantes valorisées est guidée par les directives de l'annexe A du document REGDOC 2.9.1 *Protection de l'environnement* : *Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement (CCSN,* 2017). En particulier, la sélection des composantes valorisées vise à fournir *«* un compte rendu détaillé des effets sur les espèces ayant un statut de conservation élevé et sur leur habitat *»* (CCSN, 2017).

La sélection des CV pour l'évaluation de la biodiversité terrestre repose sur l'approche du filtre grossier et du filtre fin. Des CV identifiées par un filtre grossier permettent d'évaluer les effets du projet d'IGDPS sur la biodiversité terrestre en général (p. ex., de grands groupes d'espèces ou les écosystèmes et les habitats qui soutiennent des groupes d'espèces), alors que les CV identifiées par un filtre fin concentrent l'évaluation sur les espèces individuelles. Ensemble, les composantes valorisées sélectionnées par différentes échelles d'analyse offrent une évaluation holistique des effets potentiels du projet d'IGDPS sur la biodiversité terrestre.

Pour comprendre globalement les effets potentiels sur la biodiversité terrestre, les communautés de végétaux terrestres potentiellement affectées par le projet d'IGDPS ont été choisies comme composantes valorisées (tableau 5.6.2-1). En évaluant et en gérant la biodiversité au niveau de l'écosystème (représenté par les communautés de végétaux), un grand nombre de particularités de la biodiversité sont traités ensemble. Les communautés de végétaux terrestres représentent aussi les habitats qui peuvent soutenir des espèces ayant un statut de conservation élevé. Par exemple, seront inclus dans l'évaluation des CV des communautés de végétaux, les effets du projet d'IGDPS sur les guildes fauniques (c.-à-d., des espèces qui utilisent les mêmes ressources ou qui utilisent différentes ressources de façon connexe) qui dépendent des très vieux arbres, des arbres morts sur pied (c.-à-d., des « chicots »), des débris ligneux grossiers et des perturbations naturelles (p. ex., les incendies, les insectes et les maladies) observés dans les forêts matures et plus anciennes. Les types de communautés de végétaux présents dans la zone d'étude régionale (ZER; voir la section 5.6.3.1) ont été inclus comme partie des CV des communautés de végétaux. Cette évaluation met l'accent sur l'intégrité

écologique de ces communautés, car les effets potentiels du projet d'IGDPS sur l'utilisation traditionnelle des végétaux par les peuples autochtones sont évalués à la section 5.9 Utilisation des terres et des ressources et à la section 6.0 Intérêts autochtones.

En raison de leur importance écologique et de la protection conférée par la législation fédérale (*Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs* (LCOM), la série des oiseaux migrateurs susceptibles d'être touchés par le projet de l'IGDPS a également été incluse comme CV de la biodiversité terrestre. Le regroupement des oiseaux migrateurs dans une composante valorisée vise à identifier les mesures d'atténuation appropriées de manière à ce que le projet d'IGDPS soit conforme à la LCOM pour tous les oiseaux migrateurs. La section 5 de la LCOM interdit la perturbation, la destruction ou le retrait d'un nid ou d'un abri connexe, la saisie d'un œuf d'un oiseau migrateur, la possession d'un oiseau migrateur vivant, ou d'un cadavre, d'un nid ou d'un œuf d'oiseau migrateur.

Pour compléter l'évaluation des communautés de végétaux et des oiseaux migrateurs, certaines CV ont également été identifiées au niveau des espèces. Il est aussi important de tenir compte des espèces pour comprendre les effets sur les caractéristiques de la biodiversité, qui sont parfois distincts des effets sur les écosystèmes et qui peuvent nécessiter des mesures ciblées au niveau des espèces. (p. ex., selon les spécifications des plans d'action ou des stratégies de rétablissement fédérales élaborés pour des espèces en péril). Certains oiseaux migrateurs particuliers, répertoriés sur la liste des espèces en péril du gouvernement fédéral, ont aussi été inclus comme composantes valorisées évaluées au niveau des espèces.

L'évaluation au niveau des espèces est axée sur les espèces identifiées à l'Annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). Au niveau fédéral, la désignation des espèces en péril au Canada est d'abord déterminée par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). Si la désignation est approuvée par le ministre de l'Environnement, l'espèce est ajoutée à la liste fédérale des espèces en péril en vertu de l'Annexe 1 de la LEP. Une fois qu'une espèce est incluse à l'Annexe 1, il est interdit de tuer, blesser, harceler, capturer, posséder, collecter, acheter ou vendre ses membres ou d'en faire commerce, de même qu'il est interdit d'endommager ou de détruire l'habitat des espèces répertoriées comme disparues du Canada, en voie de disparition ou menacée. En outre, les espèces identifiées à l'Annexe 1 comme étant disparues du Canada, en voie de disparition ou menacées jouissent de la protection d'habitat essentiel sur les terres fédérales (comme le site des Laboratoires de Chalk River) une fois que l'habitat essentiel est défini dans le programme de rétablissement de l'espèce. Bien que les espèces inscrites sur la liste des espèces préoccupantes ne bénéficient pas du même degré de protection juridique que celles pour lesquelles le niveau de menace est plus élevé, l'article 65 de la LEP exige l'élaboration d'un plan de gestion comprenant des mesures de conservation des espèces préoccupantes et de leurs habitats. Les propriétaires fonciers fédéraux sont censés mettre en œuvre ces mesures.

Depuis 2009, des données de biodiversité de référence sont recueillies sur le site des LCR, avec des relevés ciblés de certaines espèces en péril réalisés annuellement depuis 2012. Ces relevés ont démontré qu'il existait sur le site des LCR 20 espèces en péril répertoriées à l'Annexe 1 de la LEP (Annexe 5.6-1).

Toutes les espèces répertoriées en vertu de la LEP et identifiées à l'Annexe 5.6-1 par des fiches d'observation confirmée sur le site des LCR ont été prises en compte comme composantes valorisées potentielles au niveau des espèces. Chaque espèce a été évaluée pour déterminer si elle était susceptible d'être présente dans la zone d'étude du site (ZES) ou dans la zone d'étude locale (ZEL) définie pour l'évaluation de la biodiversité terrestre (voir la section 5.6.3.1). Les espèces peu susceptibles de se trouver dans la ZEL, dont l'habitat n'était pas présent dans la ZEL ou sur lesquelles il était peu probable que le projet d'IGDPS ait des effets, ont été exclues en tant que CV. La décision d'inclure ou d'exclure une espèce en péril identifiée lors des études menées

dans le site des LCR est documentée à l'Annexe 5.6-1. Les espèces en péril identifiées en tant que composantes valorisées pour l'évaluation de la biodiversité terrestre sont présentées au tableau 5.6.2-1. Les espèces pour lesquelles les effets potentiels du projet d'IGDPS sont similaires ont été groupés en une seule composante valorisée (p. ex., les espèces de chauve-souris; tableau 5.6.2-1). Le tableau 6.3.2-1 à la section 6 montre comment les CV identifiées par les communautés et organisations autochtones sont représentées par les espèces qui sont évaluées dans l'EIE de l'IGDPS.

Tableau 5.6.2-1 : Composantes valorisées pour l'évaluation de la biodiversité terrestre

Composante valorisée	Justification
Communautés de végétaux	■ Cette CV saisit largement les effets sur la biodiversité terrestre. ■ Le projet d'IGDPS est associé à des effets dus à son empreinte, c'est-à-dire l'enlèvement de la végétation avec la perte physique de certaines communautés de végétaux (et des habitats fauniques connexes).
Oiseaux migrateurs	■ Les oiseaux migrateurs et leurs nids sont protégés en vertu de la LCOM fédérale. ■ De nombreuses espèces d'oiseaux migrateurs se reproduisent, nichent ou pourraient être présentes toute l'année à proximité du projet d'IGDPS. Il est possible que le projet d'IGDPS puisse toucher indirectement et directement les oiseaux migrateurs par les perturbations, la perte d'habitat ou la mortalité (c.-à-d., collisions avec des véhicules routiers ou destruction des œufs dans les nids lors de l'abattage des arbres). ■ En commentant la description du projet, un membre du public a demandé précisément une évaluation de cette composante valorisée.
Paruline du Canada	■ La paruline du Canada (*Cardellina canadensis*) est inscrite en tant qu'espèce menacée sur la liste fédérale en vertu de la LEP et est protégée en vertu de la LCOM. Elle bénéficie de la protection légale de l'habitat et des individus en vertu de la LEP et des nids et des individus en vertu de la LCOM. ■ Le site des LCR appartient au gouvernement fédéral. Par conséquent, cette espèce bénéficie de la protection de son habitat essentiel, car elle est répertoriée comme espèce menacée à l'Annexe 1 de la LEP. L'habitat essentiel de cette espèce n'a pas encore été défini dans le programme de rétablissement fédéral. ■ La paruline du Canada pourrait être touchée indirectement et directement par le projet d'IGDPS en raison des perturbations, de la perte d'habitat et de la mortalité (p. ex., collisions avec des véhicules routiers ou destruction des œufs dans les nids lors de l'abattage des arbres). ■ La paruline du Canada est une composante valorisée des espèces aviaires enregistrées dans la ZEL et représente une guilde d'espèces spécifiques d'un habitat en début de développement qui exigent une forêt mixte de conifères, de feuillus, de bois humides et d'habitats en régénération.
Engoulevent bois-pourri	■ L'engoulevent bois-pourri (*Antrostomus vociferus*) est inscrit en tant qu'espèce menacée sur la liste fédérale de la LEP et il est protégé en vertu de la LCOM. Il bénéficie de la protection légale des individus et de l'habitat en vertu des dispositions de la LEP et de la protection des individus et des nids en vertu de la LCOM. ■ Le site des LCR appartient au gouvernement fédéral. Par conséquent, cette espèce bénéficie de la protection de son habitat essentiel, car elle est inscrite à l'Annexe 1 de la LEP comme espèce menacée. L'habitat essentiel de cette espèce a été partiellement défini dans le programme de rétablissement fédéral (ECCC, 2018a). ■ L'engoulevent bois-pourri pourrait être touché indirectement et directement par le projet en raison des perturbations, de la perte d'habitat et de la mortalité (p. ex., collisions avec des véhicules routiers ou destruction des œufs dans les nids lors de l'abattage des arbres). ■ L'engoulevent bois-pourri est une composante valorisée clé des espèces aviaires, enregistrée dans la ZEL et représente une guilde d'insectivores aériens qui exigent une forêt à couvert ouvert ou un habitat de lisière parmi les habitats plus secs d'arbres à feuilles caduques et de conifères.

Tableau 5.6.2-1 : Composantes valorisées pour l'évaluation de la biodiversité terrestre

Composante valorisée	Justification
Pioui de l'Est	■ Le pioui de l'Est (*Contopus virens*) est inscrit sur la liste fédérale des espèces préoccupantes en vertu de la LEP et il est protégé en vertu de la LCOM. il bénéficie de la protection légale des individus et des nids en vertu de la LCOM. ■ Le site des LCR appartient au gouvernement fédéral. Par conséquent, l'article 65 de la LEP exige que l'habitat soit géré pour la conservation de cette espèce qui est inscrite à l'Annexe 1 de la LEP comme espèce préoccupante. ■ Le pioui de l'Est pourrait être touché directement et indirectement par le projet en raison des perturbations, de la perte d'habitat et de la mortalité (par ex., collisions avec des véhicules routiers ou destructions des œufs dans les nids lors de l'abattage des arbres). ■ Le pioui de l'Est est une CV aviaire enregistrée dans la ZEL et représente une guilde d'espèces d'habitat de lisière des forêts.
Paruline à ailes dorées	■ La paruline à ailes dorées (*Vermivora chrysoptera*) est inscrite en tant qu'espèce menacée sur la liste fédérale de la LEP et elle est protégée en vertu de la LCOM. Elle bénéficie de la protection légale des individus et de l'habitat en vertu des dispositions de la LEP et de la protection des individus et des nids en vertu de la LCOM. ■ Le site des LNC appartient au gouvernement fédéral. Par conséquent, cette espèce bénéficie de la protection de l'habitat essentiel, car elle est inscrite à l'Annexe 1 de la LEP en tant qu'espèce menacée. L'habitat essentiel a été partiellement défini pour cette espèce dans le programme de rétablissement fédéral. ■ La paruline à ailes dorées pourrait être touchée directement et indirectement par le projet en raison des perturbations, de la perte d'habitat et de la mortalité (par exemple, collisions avec des véhicules routiers ou destruction des œufs dans les nids lors de l'abattage des arbres). ■ La paruline à ailes dorées est une CV des espèces aviaires, enregistrée dans la ZEL et représente une guilde d'espèces spécifiques des habitats de lisière
Grive des bois	■ La grive des bois (*Hylocichla mustelina*) est inscrite sur la liste fédérale des espèces menacées en vertu de la LEP et est protégée en vertu de la LCOM. Elle bénéficie de la protection légale des individus et de l'habitat en vertu des dispositions de la LEP et de la protection des individus et des nids en vertu de la LCOM. ■ Le site des LNC appartient au gouvernement fédéral. Par conséquent, cette espèce bénéficie de la protection de l'habitat essentiel, car elle est inscrite à l'Annexe 1 de la LEP en tant qu'espèce menacée. L'habitat essentiel de cette espèce n'a pas encore été défini en l'absence de programme de rétablissement fédéral du fait de l'inscription récente de l'espèce (2017). ■ La grive de bois pourrait être touchée indirectement et directement par le projet d'IGDPS en raison des perturbations, de la perte d'habitat et de la mortalité (p. ex., collisions avec des véhicules routiers ou destruction des œufs dans les nids lors de l'abattages des arbres). ■ La grive de bois est une CV des espèces aviaires enregistrée dans la ZEL et représente une guilde d'espèces spécifiques des habitats de forêts de feuillus et de bois mixtes.

Tableau 5.6.2-1 : Composantes valorisées pour l'évaluation de la biodiversité terrestre

Composante valorisée	Justification
Chauves-souris ■ Petite chauve-souris brune ■ Vespertilion nordique ■ Pipistrelle de l'Est	■ La petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), le vespertilion nordique (*Myotis septentrionalis*) et la pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*) ont été observés dans la ZEL. Les trois espèces de chauves-souris sont inscrites sur la liste fédérale des espèces en voie de disparition et les individus sont protégés en vertu des dispositions de la LEP. ■ Le site des LNC appartient au gouvernement fédéral. Par conséquent, ces espèces bénéficient de la protection de l'habitat essentiel, car elles sont inscrites à l'Annexe 1 de la LEP en tant qu'espèces en voie de disparition. L'habitat essentiel n'a été défini qu'en partie pour les abris d'hiver (c.-à-d. les sites d'hivernage), puisque la plus grande menace pour ces espèces pèse sur cet habitat. La destruction des maternités constitue aussi une menace pour les populations de chauves-souris. On n'a trouvé aucun site d'hivernage dans les ZEL ou ZER et il est peu probable qu'on en trouve dans la ZES. Il y a vraisemblablement des maternités, qui pourraient être directement et indirectement touchées par le projet d'IGDPS en raison des perturbations, de la perte d'habitat et de la mortalité (par exemple, la destruction de gîtes lors de l'abattage des arbres). ■ Les chauves-souris pourraient être touchées directement et indirectement par le projet d'IGDPS en raison des perturbations, de la perte d'habitat (abattage d'arbres servant de gîtes) et de la mortalité (p. ex., la destruction de juvéniles qui ne savent pas encore voler dans les maternités lors de l'abattage des arbres). ■ La CV des chauves-souris représente les espèces de petits mammifères répertoriés dans la ZEL qui dépendent des arbres morts sur pied (p. ex., des « chicots ») pour une partie de leur cycle biologique (maternité, gîte diurne et gîte nocturne).
Tortue mouchetée	■ La population de tortues mouchetées (*Emydoidea blandingii*) du Saint-Laurent et des Grands Lacs est inscrite en tant qu'espèce menacée sur la liste fédérale et elle bénéficie de la protection légale des individus et de l'habitat en vertu des dispositions de la LEP. Le COSEPAC (2016) a évalué la population comme étant en voie de disparition. ■ Le site des LNC appartient au gouvernement fédéral. Par conséquent, cette espèce bénéficie de la protection de l'habitat essentiel, car elle est inscrite à l'Annexe 1 de la LEP en tant qu'espèce en voie de disparition. L'habitat essentiel a été identifié dans le site des LCR en se basant sur la définition partielle du programme de rétablissement (ECCC, 2018b). On a constaté que des carrés de quadrillage contenant un habitat essentiel pour la tortue mouchetée recoupent le projet d'IGDPS (ECCC, 2017). ■ La tortue mouchetée pourrait être touchée directement et indirectement par le projet d'IGDPS en raison des perturbations, de la perte d'habitat et de la mortalité (p. ex., collisions avec des véhicules routiers et mortalité hivernale attribuable à des changements hydrologiques dans les terres humides). ■ La tortue mouchetée est représentée par les effets sur des espèces en péril dans l'environnement terrestre. Cette espèce agit en outre comme une espèce indicatrice représentant d'autres espèces de reptiles (p. ex., la tortue serpentine) qui utilisent une variété d'habitats de terres humides pour l'hibernation, l'accouplement, l'alimentation, la thermorégulation, la halte migratoire avant la nidification et le déplacement. Elle utilise les zones sèches, en milieux relativement ouverts avec un substrat adéquat pour la nidification, la migration terrestre, la thermorégulation et la quête de nourriture. La tortue mouchetée est fidèle à ses sites d'hivernage et de nidification (c'est-à-dire qu'elle utilise le même habitat année après année). ■ Les commentaires et questions des séances d'information publiques ont exprimé la valeur accordée à la tortue mouchetée. ■ Il y a des registres d'observation des tortues mouchetées regroupés dans divers plans d'eau et milieux humides dans la ZER et la ZEL. Les études de référence des LNC indiquent que les tortues mouchetées utilisent les habitats des terres humides qui entourent la ZES.

Tableau 5.6.2-1 : Composantes valorisées pour l'évaluation de la biodiversité terrestre

Composante valorisée	Justification
Couleuvre tachetée	■ La couleuvre tachetée (*Lampropeltis triangulum*) n'a pas été observée dans la ZEL, mais elle pourrait y être présente parce qu'on l'a observé ailleurs sur le site des LCR. Elle est inscrite à l'Annexe 1 de la LEP fédérale comme espèce préoccupante. ■ La couleuvre tachetée pourrait être touchée directement et indirectement par le projet d'IGDPS en raison des perturbations, de la perte d'habitat et de la mortalité (p. ex., collisions avec des véhicules routiers). ■ Le site des LCR appartient au gouvernement fédéral. Par conséquent, l'article 65 de la LEP exige que l'habitat soit géré pour la conservation de cette espèce, qui est inscrite à l'Annexe 1 de la LEP comme espèce préoccupante. ■ La couleuvre tachetée représente des espèces de reptiles qui utilisent divers microhabitats. On sait que les couleuvres tachetées se regroupent pour hiberner dans des abris durant l'hiver.
Monarque	■ Le papillon monarque (*Danaus plexippus*) n'a pas été observé dans la ZEL, mais il pourrait y être présent parce qu'on l'a observé ailleurs sur le site des LCR. Il est inscrit sur la liste fédérale des espèces préoccupantes et il est considéré comme en voie de disparition par le COSEPAC. ■ Le monarque pourrait être touché directement et indirectement par le projet en raison des perturbations, de la perte d'habitat et de la mortalité (p. ex., collisions avec des véhicules routiers ou perte d'individus lors de l'enlèvement de la végétation. ■ Le site des LCR appartient au gouvernement fédéral. Bien que les espèces inscrites comme préoccupantes ne bénéficient pas du même degré de protection juridique que les menaces plus intenses, l'article 65 de la LEP exige l'élaboration d'un plan de gestion comprenant des mesures de conservation de l'espèce et de ses habitats. ■ Ce papillon migrateur emblématique dépend de l'asclépiade et représente d'autres insectes qui utilisent divers habitats ouverts durant l'été et au début de l'automne.

LCOM = *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs*; COSEPAC = Comité sur la situation des espèces en péril au Canada; ZEL = Zone d'étude locale (voir section 5.6.3.1); LEP = *Loi sur les espèces en péril*; CV = composante valorisée; ZES = Zone d'étude du site; ECCC = Environnement et Changement climatique Canada.

La plupart des composantes valorisées au niveau des espèces identifiées pour l'évaluation de la biodiversité terrestre sont des indicateurs utiles de groupes d'espèces plus larges. Par exemple, l'engoulevent bois-pourri (*Antrostomus vociferus*) représente une guilde d'espèces qui chassent des insectes en vol et qui ont besoin d'un habitat de lisière et des éclaircies dans la forêt (tableau 5.6.2-1). La tortue mouchetée (*Emydoidea blandingii*) est étroitement liée aux habitats des terres humides et aux zones sèches adjacentes et peut être utilisée pour représenter d'autres espèces en péril ayant des exigences semblables, comme la tortue serpentine. Les chauves-souris recherchent des forêts matures qui contiennent des arbres favorables à la faune comme aires de repos. Elles représentent donc une variété d'espèces d'utilisateurs de cavités secondaires dans les arbres (c.-à-d., produites par des espèces excavatrices primaires comme les pics bois). Comprendre les effets potentiels du projet d'IGDPS sur les composantes valorisées sélectionnés donne donc une indication des effets éventuels sur d'autres espèces ou guildes fauniques dont le cycle biologique et les exigences d'habitat présentent des similarités.

Un écosystème fonctionnel implique des interactions entre de nombreuses espèces de taille et de complexité variées, depuis les bactéries jusqu'aux prédateurs au sommet de la chaîne. Chaque espèce est susceptible de réagir différemment aux perturbations physiques ou aux différents niveaux de contaminants présents dans son environnement ou dans les milieux naturels. Par conséquent, les composantes valorisées terrestres et aquatiques sélectionnées pour l'évaluation des risques environnementaux du projet d'IGDPS (résumées à la section 5.7) visent à évaluer les expositions dues à l'eau et à l'ingestion de biotes aquatiques. Les espèces fauniques, dont l'exposition est due surtout à l'ingestion de plantes et d'animaux terrestres, ont également été prises en compte.

Initialement considérés comme des CV, l'engoulevent d'Amérique (*Chordeiles minor*), le martinet ramoneur (*Chaetura pelagica*), la moucherolle à côtés olive (*Contopus cooperi*) et la rainette faux-grillon de l'Ouest (*Pseudacris triseriata*), n'ont finalement pas été inclus dans l'évaluation des effets, pour les raisons suivantes :

- Un relevé des engoulevents d'Amérique a eu lieu au cours de l'été 2013. La méthode de relevé utilisée était adaptée de celle du MRN (2013a). Étant donné qu'il s'agit d'une espèce territoriale qui réagit aux appels d'autres membres de son espèce par un cri nasillard particulier, ce cri a aussi été utilisé (rarement) pour mieux détecter ces oiseaux. Au total, 43 points de relevé ont été utilisés à deux reprises. Chaque relevé comportait une période d'écoute de trois minutes pour détecter les engoulevents d'Amérique. Aucun oiseau de cette espèce n'a été entendu lors de ces relevés. Par conséquent, on ne s'attend pas à ce que le projet d'IGDPS ait une incidence sur l'engoulevent d'Amérique. De plus, l'engoulevent bois-pourri, qui utilise des habitats semblables à ceux de l'engoulevent d'Amérique, peut être considéré comme un substitut pour déterminer les effets du projet sur l'engoulevent d'Amérique.
- Selon une étude récente menée par Zanchetta *et al.* (2014), il y a eu seulement 59 observations de martinets ramoneurs utilisant des arbres pour la nidification ou le repos entre 1803 et 2013. Fitzgerald *et al.* (2014) et le COSEPAC (2018) concluent également que la perte de sites de nidification n'est pas le principal facteur limitant les populations de martinets ramoneurs en Ontario. Les relevés d'oiseaux chanteurs forestiers n'ont détecté aucun martinet ramoneur dans la zone boisée de la ZES, de la ZEL ou de la ZER (LNC, 2018a). La détection de martinets ramoneurs se limite à la zone située près de la cheminée où ils se reposent. Les propriétés des LNC (sites des LCR et propriété du projet de fermeture du réacteur NPD) comportent deux sites de repos (cheminées) importants utilisés par l'espèce. Dans le cadre d'un projet de recherche mené en collaboration avec M. Joe Nocera, de l'Université du Nouveau-Brunswick, le comportement des martinets ramoneurs se reposant dans les deux cheminées a été étudié en détail. L'étude a aidé les LNC à comprendre l'importance des cheminées comme haltes essentielles durant la migration printanière. Les LNC se sont donc engagés à préserver la cheminée qui se trouve sur le site du réacteur NPD dans le cadre du projet de fermeture de ce réacteur. Les LNC contribuent probablement au rétablissement de l'espèce en conservant la cheminée du réacteur. Aucun effet du projet d'IGDPS n'est anticipé pour les martinets ramoneurs.
- Le programme de dénombrement des oiseaux chanteurs forestiers mené sur le site des LCR en 2013 et 2016 comportait au total 42 emplacements de relevé et s'est traduit par 3000 minutes d'enregistrements au total. Le moucherolle à côtés olive n'a été enregistré qu'une seule fois sur le site des LCR pendant ces relevés, à 4 km du projet d'IGDPS proposé. Il y a eu une autre observation du moucherolle à côtés olive en 1997, à 3 km environ du projet d'IGDPS. Étant donné ces résultats, il est peu probable que le moucherolle à côtés olive utilise des habitats dans la zone du projet d'IGDPS ou à proximité et aucun effet sur cette espèce n'est donc prévu.
- On ignore si des rainettes faux-grillon de l'Ouest pourraient se trouver à l'intérieur ou à proximité du projet d'IGDPS. Crother (2012), Dodd (2013) et Frost (2013) considèrent tous que les rainettes faux-grillon de la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent sont en fait des rainettes faux-grillon boréales (Pseudacris maculata), ce qui contredit Platz (1989) qui considère que toutes les rainettes faux-grillon du sud de l'Ontario sont des rainettes faux-grillon de l'Ouest. Néanmoins, l'interprétation de Platz (1989) a été utilisée pour élaborer le Programme de rétablissement de la rainette faux-grillon de l'Ouest et, par prudence, les LNC ont considéré qu'il était possible que des rainettes faux-grillon de l'Ouest se trouvent à l'intérieur ou à proximité du projet d'IGDPS. Des relevés d'amphibiens ont eu lieu aux LCR en 2012 et en 2016, en suivant les méthodes utilisées dans le Programme de surveillance des marais (Études d'Oiseaux Canada, 2008). Des relevés ont été menés entre le 20 avril et le 16 juin durant ces deux années. Aucune rainette faux-

grillon de l'Ouest n'a été détectée, ni en 2012, ni en 2016 (LNC, 2013, 2017c). En 2015, Environnement et Changement climatique Canada (ECCC, anciennement Environnement Canada) a informé les LNC que des rainettes faux-grillon (Pseudacris triseriata et P. maculata) avaient été aperçues à proximité du site des LCR. D'autres discussions avec ECCC en février 2017 ont permis d'adopter un protocole différent, plus adéquat pour la détection de l'espèce. Des changements ont été apportés immédiatement à la méthode de relevé actuelle et ce nouveau protocole a été adopté pour les relevés menés en 2017. Aucune rainette faux-grillon de l'Ouest n'a été détectée en 2017 (LNC, 2018a).

- Bien qu'il n'y ait pas aux LCR d'habitats correspondant exactement à la définition d'habitats humides et terrestres convenables selon le tableau 3 du Programme de rétablissement de la rainette faux-grillon de l'Ouest, quatre zones ont été étudiées en 2017. Ces quatre zones ont été choisies parce qu'elles ressemblaient quelque peu à la définition du tableau 3. Le relevé a eu lieu entre le 12 avril 2017 et le 31 mai 2017. En plus de la méthode du Programme de surveillance des marais, selon laquelle une période d'enregistrement de trois minutes avait lieu toutes les heures entre 20 h et 23 h, les enregistreurs passifs étaient programmés pour capter les appels de jour. Un enregistrement audio de cinq minutes était recueilli toutes les 30 minutes entre 10 h et 12 h et entre 16 h et 18 h. Tous les enregistrements audio d'amphibiens ont été analysés à l'aide du logiciel Raven. Aucune rainette faux-grillon de l'Ouest n'a été détectée. De ce fait, les LNC se sont engagés à effectuer un autre relevé d'amphibiens en 2020. Étant donné qu'aucune rainette faux-grillon de l'Ouest n'a été détectée à ce jour aux LCR, on ne s'attend pas à ce que le projet d'IGDPS ait des effets sur cette espèce.

Chaque composante valorisée destinée à l'évaluation de la biodiversité terrestre a été évaluée au moyen des paramètres d'évaluation et des indicateurs de mesure répertoriés au tableau 5.6.2-2. Les paramètres d'évaluation représentent les caractéristiques principales de chaque composante valorisée à protéger. Le paramètre d'évaluation de la biodiversité terrestre est le maintien de communautés de végétaux ou de populations fauniques autosuffisantes et écologiquement efficaces. Les communautés de végétaux ou les populations fauniques autosuffisantes sont saines et viables et, par définition, robustes et capables de résister aux changements environnementaux et de s'adapter aux processus stochastiques (c.-à-d., aux processus environnementaux aléatoires comme les incendies de forêt) (Reed *et al.*, 2003). Le maintien de populations fauniques viables est un objectif de conservation fréquemment adopté par les biologistes de la conservation et par les gestionnaires de ressources (Fahrig, 2001; Nicholson *et al.*, 2006; Ruggiero *et al.*, 1994; With et Crist, 1995).

Cependant, obtenir des populations fauniques viables peut être insuffisant pour atteindre les objectifs de la conservation pour d'autres espèces qui interagissent avec les composantes valorisées évaluées (Soulé *et al.*, 2005). Dans le cas des composantes valorisées hautement interactives qui ont des effets notables sur la structure et la fonction de l'écosystème, le concept de populations écologiquement efficaces a été appliqué dans le cadre du paramètre d'évaluation faunique. Les populations fauniques écologiquement efficaces sont des populations d'espèces fauniques assez importantes pour maintenir la fonction écologique dans un écosystème.

De même, le maintien de communautés végétales autosuffisantes de végétaux n'est pas nécessairement suffisant pour soutenir leurs fonctions écologiques à l'échelle du paysage. Par conséquent, le concept de communautés de végétaux écologiquement efficaces a été appliqué dans le cadre du paramètre d'évaluation pour les communautés de végétaux. Les communautés de végétaux écologiquement efficaces sont celles qui sont capables de supporter une variété d'espèces indigènes et les processus écologiques et évolutifs normalement assurés par l'écosystème (Noss, 1990).

Une communauté de végétaux ou une population faunique écologiquement efficaces diffèrent des communautés de végétaux ou des populations fauniques autosuffisantes si l'abondance nécessaire pour maintenir les fonctions écologiques est supérieure à celle requise pour maintenir une viabilité à long terme. L'application du concept de communautés de végétaux ou de populations fauniques écologiquement efficaces et autosuffisantes est essentielle à la détermination de l'importance pour l'évaluation de la biodiversité terrestre (section 5.6.7.4).

Tableau 5.6.2-2 : Paramètres d'évaluation et indicateurs de mesure pour l'évaluation de la biodiversité terrestre

Composante valorisée	Paramètres d'évaluation	Indicateurs de mesure
Communautés de végétaux	Maintien de communautés de végétaux autosuffisantes et écologiquement efficaces	■ Disponibilité de l'écosystème ■ Distribution de l'écosystème ■ État de l'écosystème
Oiseaux migrateurs	Maintien de populations fauniques autosuffisantes et écologiquement efficaces	■ Disponibilité de l'habitat ■ Distribution de l'habitat ■ Survie et reproduction
Paruline du Canada (*Cardellina canadensis*)		
Engoulevent bois-pourri (*Antrostomus*		
Pioui de l'Est (*Contopus virens*)		
Paruline à ailes dorées (*Vermivora chrysoptera*)		
Grive des bois (*Hylocichla mustelina*)		
Chauve-souris		
Tortue mouchetée (*Emydoidea blandingii*)		
Couleuvre tachetée (*Lampropeltis Triangulum)*		
Monarque (*Danaus plexippus)*		

Deux ensembles d'indicateurs de mesure ont été utilisés pour les composantes valorisées de la biodiversité terrestre : les indicateurs appropriés pour quantifier les effets sur les communautés de végétaux et les indicateurs appropriés pour quantifier les effets sur la faune. Des modifications de ces indicateurs de mesure ont été utilisées pour évaluer les changements potentiels de statut de chaque composante valorisée relativement aux paramètres d'évaluation. Chaque indicateur de mesure a été évalué de façon quantitative, là où il existait suffisamment d'informations à l'appui de l'évaluation numérique, et de façon qualitative, là où c'était nécessaire.

La disponibilité, la distribution et l'état de l'écosystème ont été choisis comme indicateurs de mesure pour les composantes valorisées des communautés de végétaux. Voici les définitions des indicateurs de mesure :

- **Disponibilité de l'écosystème :** Changements de l'étendue (p. ex., hectares) des communautés végétales.
- **Distribution de l'écosystème** : Changements dans la manière dont chaque communauté de végétaux est distribuée à l'échelle du paysage. La disponibilité et la distribution de l'écosystème sont liées, mais la distribution porte sur la configuration spatiale (ou l'arrangement) et sur la connectivité des écosystèmes, alors que la disponibilité porte sur la superficie de ces derniers.

- **État de l'écosystème** : Changements dans la richesse, l'abondance et la diversité des espèces. L'état de l'écosystème est surtout affecté par les changements structurels et de quantité d'humidité et d'ensoleillement, par la présence d'espèces envahissantes, par les retombées de poussière et par la contamination (p. ex., radiologique). La présence d'espèces envahissantes peut nuire à l'état de l'écosystème. L'âge des peuplements forestiers matures peut servir d'indicateur général de la qualité de l'écosystème, du fait que les caractéristiques de l'habitat faunique requises pour un grand nombre d'espèces fauniques (comme les arbres à cavités et les débris ligneux au sol) se trouvent généralement dans les peuplements forestiers matures et moins fréquemment dans les peuplements à un stade évolutif plus jeune (c.-à-d. intermédiaire). Le maintien de la biodiversité dans les systèmes forestiers aménagés est obtenu par la conservation des peuplements forestiers matures et vieux (Thompson, 1997). La *Politique sur les forêts anciennes de la Couronne de l'Ontario* (MRN, 2003) décrit précisément l'objectif important de veiller à ce que l'état et la valeur des forêts anciennes soient présents dans les forêts de la Couronne pour « conserver la diversité biologique à des niveaux qui maintiennent ou rétablissent les processus écologiques, tout en permettant un développement durable maintenant et à l'avenir ».

La disponibilité et la distribution des habitats, la survie et la reproduction des espèces ont été choisies comme indicateurs de mesure pour les composantes valorisées des espèces de biodiversité terrestre. Voici les définitions des indicateurs de mesure :

- **Disponibilité de l'habitat** : Changements dans l'étendue (p. ex., hectares) et de la qualité (p. ex., probabilité d'utilisation par les animaux) de différents habitats.
- **Distribution de l'habitat :** Changements dans la configuration spatiale et la connectivité des habitats, la distribution spatiale et le déplacement des animaux.
- **Survie et reproduction :** Changements dans l'abondance causés par une modification de taux de mortalité et de recrutement de nouveaux membres.

5.6.3 Limites de l'évaluation

5.6.3.1 Limites spatiales

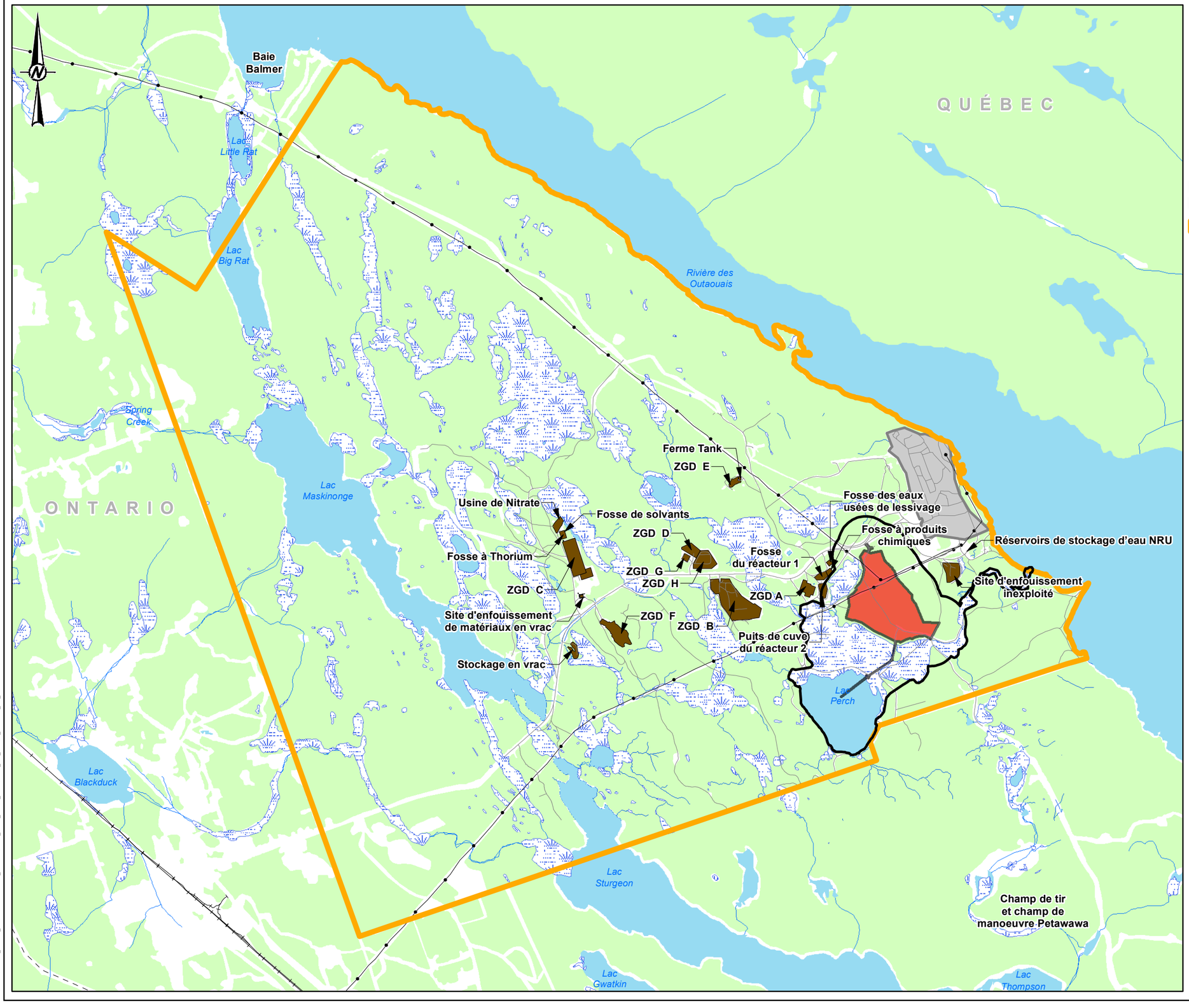
Les limites spatiales retenues pour l'évaluation de la diversité terrestre permettent de décrire les conditions actuelles avec suffisamment de détails pour qu'il soit possible de circonscrire, de comprendre et d'évaluer les interactions potentielles entre les CV et le projet ainsi que leurs effets potentiels, et de comprendre et d'évaluer également le rôle du projet d'IGDPS dans l'accumulation des effets. Les limites spatiales de l'évaluation de la diversité terrestre sont illustrées à la figure 5.6.3-1 et décrites comme suit :

- **Zone d'étude du site (ZES) :** La ZES est l'empreinte du projet d'IGDPS, dans laquelle se produiront les perturbations et les altérations physiques des communautés de végétaux et de l'habitat faunique causées par la construction et les opérations du monticule de confinement artificiel (MCA), les installations connexes, les édifices et les infrastructures. Il faut y inclure également deux sections de la route Mattawa Est qui seront améliorées et qui constitueront les accès nord et sud au MCA. Ces segments routiers ont été ajoutés à la biodiversité terrestre du fait de la sensibilité d'une espèce de CV (tortue mouchetée) très exposée à la mortalité routière. La ZES pour la biodiversité terrestre couvre approximativement 34 hectares (ha) (figure 5,6.3-1).
- **Zone d'étude locale (ZEL) :** La ZEL est la zone où les activités du projet d'IGDPS pourraient entraîner des changements mesurables dans les indicateurs de mesure. La ZEL comprend la ZES (les routes d'accès nord et sud comprises), ainsi que tout plan d'eau de surface (c.-à-d., le lac Perch et le ruisseau Perch) représentant un point de rejet potentiel des eaux usées du MCA. Une zone tampon de 250 m a été placée

autour de la ZES pour capter les effets du projet d'IGDPS au-delà de son empreinte, y compris les effets des émissions de poussière et les perturbations sensorielles dues au bruit et à la lumière (figure 5.6.3-1). Les milieux humides qui recoupent la zone tampon de 250 m ont été inclus dans la ZEL, afin de capter les effets potentiels sur la tortue mouchetée. La ZEL résultante couvre environ 210 ha.

- **Zone d'étude régionale (ZER) :** La ZER est la zone où il pourrait y avoir interaction entre les effets éventuels du projet d'IGDPS et ceux d'autres aménagements actuels ou raisonnablement envisageables. Pour la biodiversité terrestre, la ZER est la limite du site des LCR (figure 5.6.3-1). Cette propriété fédérale fait partie de l'unité d'aménagement forestier de la vallée de l'Outaouais, qui comprend trois parcelles de terres fédérales (Van Dyke, 2011). La ZER couvre 4000 ha environ. Parce qu'elle abrite les installations nucléaires des LNC, elle n'est pas incluse dans la gestion de l'unité d'aménagement et elle est gérée différemment du paysage avoisinant, qui est constitué de terres publiques ou privées. La ZER a servi d'échelle pour l'évaluation des effets cumulatifs sur les composantes valorisées de la biodiversité terrestre. Au-delà, les facteurs de perturbation régionaux (p. ex., changements climatiques ou forestiers) sont entrés dans l'analyse s'ils étaient susceptibles d'agir sur les composantes valorisées des communautés de végétaux ou des populations fauniques recoupant la ZER.

Page intentionnellement laissée vierge



LEGENDE

- CHEMIN
- RAILWAY
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- SECTEUR BOISÉ
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
3. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

LIMITES SPATIALES CHOISIES POUR L'ÉVALUATION DE L'ENVIRONNEMENT TERRESTRE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	SO
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.3-1**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ: 25mm 0

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDP\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0001.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

5.6.3.2 Limites temporelles

Les limites temporelles (c.-à-d., les phases du projet) circonscrivent la période d'évaluation des effets du projet d'IGDPS. Elles correspondent à la période de déroulement des activités du projet et ne tiennent pas compte de la durée des effets résiduels prévus. La durée d'un effet correspond à la période qui s'écoule entre le début et la fin d'une activité du projet ou d'un facteur de stress (relié aux phases du projet), à laquelle s'ajoute le délai nécessaire pour que l'effet se résorbe. Dans certains cas, un effet résiduel peut être irréversible, parce qu'il se situe dans les limites temporelles du projet d'IGDPS (p. ex., un effet résiduel peut durer des milliers d'années). Les phases du projet d'IGDPS sont décrites ci-dessous :

- **Phase de construction :** La phase de construction comprend la préparation du site et toutes les activités liées à la construction de l'IGDPS. Les activités de cette phase sont, notamment, la mise en place des installations de soutien et d'appoint, la construction de l'infrastructure de l'IGDPS nécessaire à son exploitation, la mise en service inactive et l'essai des systèmes, ainsi que le transport des matériaux de construction. Les activités de construction devraient se dérouler de 2022 à 2024.
- **Phase d'exploitation :** La phase d'exploitation comprend toutes les activités associées à la mise en place des déchets, à la gestion de l'eau, à l'exploitation de l'usine de traitement des eaux usées, à la circulation des véhicules à destination ou en provenance de la ZES, ainsi que les activités de maintenance. Elle devrait durer une cinquantaine d'années (c.-à-d. de 2025 à 2070).
- **Phase de fermeture :** La phase de fermeture comprend les activités nécessaires au parachèvement de la pose de la couverture définitive et à la mise en œuvre des mesures de surveillance à long terme. Les activités de fermeture devraient débuter en 2070 et se prolonger jusqu'en 2100, après quoi le projet entrera dans sa phase de post fermeture.
- **Phase de post-fermeture :** La phase de post-fermeture comprend deux périodes distinctes, celle du contrôle institutionnel et celle de la période postérieure à ce contrôle. Pendant la période de contrôle institutionnel, des mesures de contrôle actives et passives seront prises, de 2100 à 2400 (300 ans). La surveillance environnementale se poursuivra durant le temps nécessaire pour confirmer que la couverture définitive fonctionne comme prévu et pour attester qu'elle est conforme aux prévisions de l'évaluation environnementale. La période postérieure au contrôle institutionnel débutera après 2400 et se poursuivra indéfiniment.

Les limites temporelles de l'évaluation de la biodiversité terrestre tiennent compte de toutes les phases du projet de l'IGDPS, de la construction à la post-fermeture.

5.6.3.3 Scénarios d'évaluation

Les scénarios d'évaluation pris en compte dans l'évaluation de la biodiversité terrestre sont le scénario de référence, le scénario d'application et le scénario des projets d'aménagement raisonnablement envisageables.

- **Scénario de référence:** Ce scénario représente les conditions du moment et caractérise les effets combinés des activités et des aménagements antérieurs et actuels. Le scénario de référence traduit les effets des perturbations actuelles dans la région, comme la foresterie, le transport, l'agriculture, l'exploitation minière et le développement résidentiel et récréatif. Par exemple, les effets actuels de l'exploitation et des installations actuelles des LCR sont considérés comme faisant partie du scénario de référence.

- En 2019, les LNC ont commencé à mettre en œuvre les mesures décrites dans *Blanding's Turtle Road Mortality Mitigation Plan* (Golder, 2019a) afin d'atténuer les effets des activités en cours sur les tortues mouchetées sur le site des LCR. Les LNC s'engagent à continuer de mettre en œuvre les mesures d'atténuation contenues dans ce document à l'avenir afin de réduire la mortalité des tortues mouchetées sur les routes, dans la mesure du possible. La surveillance de cette espèce aux LCR est en cours et se poursuivra, et les LNC s'engagent à mettre en œuvre des mesures de gestion adaptative afin que leurs activités actuelles et futures n'aient pas d'effets négatifs sur les tortues mouchetées. En plus de celles contenues dans le plan susmentionné, d'autres mesures seront prises, au besoin, pour atteindre cet objectif. Étant donné que ces mesures ont débuté avant le projet de l'IGDPS, le scénario de référence pour la tortue mouchetée est prédictif et il intègre des mesures d'atténuation auxquelles les LNC se sont engagés et qu'ils sont en train de mettre en œuvre. Ce scénario prédictif servira de référence pour déterminer les effets du projet de l'IGDPS sur les tortues mouchetées.
- **Scénario d'application :** Le scénario d'application conjugue les prévisions des effets du scénario de référence et celles des effets possibles du projet d'IGDPS. Il tient compte des effets potentiels du projet durant les phases de construction et d'exploitation.
- **Scénario d'aménagements raisonnablement envisageables (ARE) :** Le scénario des aménagements raisonnablement envisageables conjugue les prévisions des effets cumulatifs du scénario d'application, qui comprennent ceux du scénario de référence, et ceux d'autres projets actuellement examinés ou officiellement entrés dans le processus règlementaire, et donc considérés comme étant raisonnablement envisageables. Les aménagements raisonnablement envisageables au site des LCR (soit les ARE), qui pourraient affecter la biodiversité terrestre, comprennent la modernisation ou la construction d'installations de recherche et développement, la construction et l'exploitation d'un petit réacteur modulaire (PRM), la mise en place de nouvelles infrastructures de soutien et les activités continues de déclassement et d'assainissement de l'environnement. Des détails supplémentaires sur les activités proposées sont fournis à la section 5.6.7.11.

5.6.4 Description du milieu

La ZER est située dans l'écozone du bouclier ontarien et la région écologique de la baie Georgienne (5E). Cette région écologique est surtout composée de forêts mixtes caractérisées par un mélange d'espèces du nord et du sud représentatives de la région de la forêt des Grands Lacs et du Saint-Laurent (MRN, 2007). Les lacs et les rivières représentent plus de 10 % de l'étendue, et les milieux humides sont relativement rares, ne couvrant que 2,5 % de cette région écologique. Les espèces d'arbres caractéristiques de l'écorégion 5E comprennent des conifères comme le pin blanc de l'Est (*Pinus strobus*), le pin rouge (*Pinus resinosa*), la pruche de l'Est (*Tsuga canadensis*) et l'épinette noire (*Picea mariana*), et des espèces feuillues, comme le bouleau jaune (*Betula alleghaniensis*) et l'érable à sucre (*Acer saccharum*) (MRN, 2007). Les perturbations naturelles dans cette région proviennent d'un mélange d'incendies, de vents et de dommages causés par des insectes (MRNF, 2019b). La faune y est diverse, abondante et caractérisée par des espèces régionales comme le loup de l'Est (*Canis lupus lycaon*), l'ours noir (*Ursus americanus*), l'original (*Alces americanus*), le castor (*Castor canadensis*), la tortue peinte (*Chrysemys picta*), le huard à collier (*Gavia immer*), le grand corbeau (*Corvus corax*) et la gélinotte huppée (*Bonasa umbellus*) (MRNF, 2007).

Les renseignements détaillés sur la biodiversité terrestre dans la ZER et dans la ZEL sont présentés dans les rapports annuels de surveillance produits par les LNC (EACL, 2013, 2014a; LNC, 2015, 2016a, 2016b, c, 2017d, 2018b) et dans des rapports préparés par des firmes de consultants (CG&S, 1997, 1998; North-South, 2002; Ecometrix, 2013). Ces rapports contiennent des renseignements détaillés sur la biodiversité terrestre, notamment les espèces dont la conservation est prioritaire. Celles-ci sont présentées à l'annexe 5.6-1, et elles ont été utilisées pour créer la liste des composantes valorisées de la biodiversité terrestre incluse dans la présente évaluation. Les composantes valorisées choisies visent à mettre en évidence l'évaluation de la biodiversité terrestre. Par conséquent, cette section décrit l'environnement (c.-à-d. les conditions présentes) de chacune des composantes valorisées de la biodiversité terrestre dans la ZES, la ZEL et la ZER.

Les conditions présentes de chacune des composantes valorisées comprennent les effets historiques et présents sur l'environnement. Le degré des effets au sein de la ZES, de la ZEL et de la ZER a varié au fil du temps. Bien que la présence des humains le long de la rivière Outaouais remonte à 4 000, voire 5 000 ans, la ZER n'a été affectée par des activités industrielles importantes qu'à partir des années 1850 (EACL, 2008). Le feu a été le principal facteur de perturbation dans la ZER avant les années 1850, même si des coupes de bois sélectives du pin blanc ont eu lieu dans cette zone au début du 19^{e} siècle.

La route Mattawa Est une route hivernale inaugurée en 1854 pour accéder à la ZER. En 1857, des fermes ont été aménagées et la terre a été déboisée en de nombreux endroits (EACL 2104b). Ces petites fermes occupaient la plus grande partie des terres utilisées dans la ZER jusqu'à leur expropriation par le gouvernement fédéral pour la construction des LCR en 1944 (EACL, 2014b). Depuis les années 1940, les terres dans la ZER sont utilisées seulement pour les activités sur le campus principal et dans les installations connexes des LCR (EACL, 2008, SENES, 2010). Le défrichage de la végétation a été limité et la plus grande partie de la propriété est restée intacte depuis les années 1940 (c.-à-d., depuis environ 75 ans). Ainsi, les forêts de plus de 75 ans y sont communes.

La ZER a subi peu de feux de forêt, bien que certains très sérieux aient eu lieu juste à côté, à la garnison Petawawa (LNC, 2018b). Des activités de suppression des incendies ont régulièrement lieu dans la ZER parce que le feu pose une menace pour la sécurité des installations nucléaires situées sur la propriété des LCR (EACL, 2008). Par conséquent, la ZER sert actuellement de refuge pour les communautés de végétaux et les espèces fauniques communément trouvées dans les forêts mûres, notamment de nombreuses espèces en péril. En l'absence de perturbations naturelles et d'activités imitant les perturbations naturelles (c.-à-d. des pratiques de gestion forestière durable), la structure forestière actuelle n'est pas représentative d'une forêt à l'état naturel.

Les perturbations anthropiques de la ZER et les activités en cours (p. ex., le campus principal des LCR, les routes d'accès, les barrières coupe-feu et les zones de gestion des déchets) sont principalement concentrées dans le coin sud-est de la zone. La perturbation sous forme de routes se situe également principalement dans le tiers sud de la propriété, la principale voie d'accès pour les employés (desserte de l'UTEU) s'étendant d'est en ouest et de nombreuses routes secondaires s'étendant de la desserte de l'UTEU à des destinations précises (c.-à-d. à la route d'urgence ER-3, au chemin Foundation, au chemin Area B, à la fosse des eaux usées de lessivage, au chemin Power Line, à la route de ceinture du lac Perch). Deux couloirs hydroélectriques dégagés et entretenus pour les lignes de transmission de 115 kilovolts (kV) traversent la propriété des LCR; un qui traverse la propriété du nord au sud et l'autre qui la traverse d'est en ouest.

Dans l'ensemble, les activités des LNC dans la ZER ont amélioré les conditions pour la biodiversité terrestre comparativement aux conditions dans les années 1940 (c.-à-d., lorsque la majorité de la propriété était défrichée à des fins agricoles). Par conséquent, presque toute la ZER maintient une valeur élevée pour ce qui est de la biodiversité terrestre, y compris pour les composantes valorisées identifiées pour cette évaluation. Dans ce contexte, et dans les cas où les données étaient limitées pour certaines des composantes valorisées, les conditions présentes ont été estimées à partir d'hypothèses prudentes. Par exemple, là où un habitat convenable était présent pour une composante valorisée, on a présumé qu'une CV occupait l'habitat, à moins qu'une étude démontre l'absence de cette espèce. Les sources d'information suivantes ont été utilisées pour décrire les conditions présentes pour les composantes valorisées de la biodiversité terrestre:

- une visite sur le terrain de la zone d'étude du site par le biologiste principal de Golder, le 30 juin 2016;
- les résultats des travaux sur le terrain entrepris annuellement par le personnel des LNC dans la ZEL, entre 2012 et 2018, y compris les relevés des oiseaux chanteurs forestiers (cinq enregistreurs acoustiques, 750 minutes d'enregistrement audio analysées), les relevés des amphibiens (sept enregistreurs acoustiques, 336 minutes d'enregistrement analysées), les relevés des oiseaux des terres humides (deux enregistreurs acoustiques, 200 minutes d'enregistrement de données analysées), les relevés des chauves-souris (trois enregistreurs acoustiques, 128 minutes d'enregistrement analysées; 21 visites à huit boîtes de chauves-souris), et des filets dans six milieux humides pour les tortues mouchetées;
- des études publiées dans des revues et des rapports scientifiques;
- les évaluations environnementales précédentes et des études sur la biodiversité terrestre menées à l'intérieur de la ZER;
- les programmes fédéraux de rétablissement des CV disponibles dans la base de données d'ECCC sur les espèces en péril (gouvernement du Canada, 2016);
- Forest Management Plan for the Ottawa Valley Forest (Van Dyke, 2011);
- Forest Management Guide for Great Lakes - St. Lawrence Landscapes (MRNF, 2019b);
- des données spatiales du Système d'information géographique (SIG) de l'Inventaire des ressources forestières (IRF) (source originale de Gendron Resource Surveys, 1987);
- des données spatiales du SIG sur les milieux humides (reçues des LNC en mai 2016);
- des données spatiales du SIG sur les routes (deux ensembles de données utilisées et réunies : reçues des LNC en mai 2016 et téléchargées de la base de données d'information sur les terres de l'Ontario (ITO) (MRNF, 2019c); et
- des données du système Make-a-Map des espaces naturels patrimoniaux du Centre d'information sur le patrimoine naturel du ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario (MRNF, 2019d).

Une description des conditions présentes basée sur ces sources d'information est donnée pour chaque composante valorisée de la biodiversité terrestre dans les sections suivantes. Les conditions présentes sont décrites conformément aux indicateurs de mesure choisis pour chaque composante valorisée (voir la section 5.6.2). Les conditions présentes des communautés de végétaux sont décrites en premier parce que les cartes créées pour décrire la présence et la répartition des écosystèmes pour cette composante valorisée sont alors utilisées pour décrire les conditions de l'habitat pour chaque niveau d'espèces.

Pour chacune des CV fauniques, une cartographie de l'habitat fondée sur les données de l'écosystème a été utilisée pour fournir des descriptions spatiales précises quant à la présence et à la répartition des habitats dans les conditions présentes, ce qui reflète une estimation de l'habitat convenable disponible par suite des activités et des développements passés et présents. Un examen des exigences en matière d'habitat et de l'écologie des espèces a été effectué pour chaque CV faunique afin de déterminer lequel des habitats est le plus susceptible d'être restrictif pour l'espèce dans la ZER et dont la perte risque le plus d'entraîner un changement en matière d'abondance des espèces dans la ZER. L'habitat limite a été choisi comme centre d'intérêt de l'évaluation.

5.6.4.1 Communautés de végétaux

5.6.4.1.1 Disponibilité de l'écosystème

La disponibilité de l'écosystème a été décrite à partir de données de l'IRF. Dans le centre et le sud de l'Ontario, les communautés de végétaux sont généralement classées au moyen du système de classification écologique des terres. Toutefois, la classification « d'écosites », une unité descriptive du système, n'est pas incluse dans les données spatiales de l'IRF sur la ZER. Selon *Forest Management Plan for the Ottawa Valley Forest* (Van Dyke, 2011), aucune description des écosites n'a été élaborée pour les terres appartenant au gouvernement fédéral qui font partie de l'Unité de gestion de la forêt de la vallée de l'Outaouais.

L'ensemble de données de l'IRF disponibles pour la ZER comprend des polygones spatialement explicites (c.-à-d. des unités cartographiques) qui fournissent de l'information sur la composition des espèces d'arbres forestiers, ainsi que d'autres catégories de couverture terrestre non boisées. Les données de l'IRF sont habituellement dérivées de l'interprétation de photos aériennes avec divers degrés de confirmation des appellations d'habitat dérivés obtenus par des visites sur le terrain (c.-à-d., vérifications au sol), selon l'âge de l'ensemble de données; on croit que l'ensemble de données de l'IRF pour la ZER est fondé sur des travaux de cartographie effectués en 1987 et corrigés en 2009; toutefois, les dates associées à la délimitation des polygones n'ont pas été fournies avec l'ensemble de données. Les renseignements sur la couverture forestière provenant de l'ensemble de données de l'IRF qui ont été utilisés pour cette évaluation comprenaient l'unité forestière (décrite ci-dessous), la composition des espèces d'arbres forestiers (sous forme de codes d'espèces à deux lettres), la superficie en polygones/peuplements (en hectares) et l'âge (en années). Il convient de souligner que ces données sont normalement utilisées par le gestionnaire de forêt pour guider les activités de foresterie et non pour classifier un habitat. Les unités forestières sont des catégories de peuplement forestier à l'intérieur d'une plus grande unité de gestion de la forêt (c.-à-d., la forêt de la vallée de l'Outaouais dans ce cas). Ces unités comprennent une composition d'espèces semblables, des tendances de développement semblables (émanant de perturbations naturelles et/ou sylvicoles), et elles sont gérées dans le cadre du même système sylvicole (Van Dyke, 2011). Aux fins de définition des types de communautés de végétaux qui sont utiles pour classer la valeur de l'habitat des écosystèmes et de la vie sauvage, les catégories suivantes ont été dégagées des données de l'IRF :

- **Forêt mixte :** Peuplements forestiers qui contiennent des arbres feuillus et des conifères dans la strate supérieure du couvert. Les forêts mixtes identifiées dans la ZER comprennent des forêts de chêne rouge (*Quercus rubra*) et des forêts de pins blancs. Les espèces d'arbres dominantes dans les peuplements mixtes recensés dans le cadre des travaux de relevé de North-South Environmental Inc. (North-South) en 2002 étaient l'érable rouge (*Acer rubrum*), le peuplier (c.-à-d. le peuplier sp. [*Populus* sp.]) et le pin blanc. Les débris ligneux et les chicots (c.-à-d. des arbres morts debout, avec une grande valeur de nidification) ont été signalés comme étant abondants dans les forêts mixtes et les forêts de feuillus. Les espèces de la strate arbustive dominantes des forêts mixtes et de feuillus sont l'érable de Pennsylvanie *(A. pensylvanicum*), l'érable à épis *(A. spicatum*), l'érable à sucre immature (*Acer saccharum*) et l'érable rouge, le bouleau (*Betula* sp.), le sapin baumier (*Abies balsamea*), le pin blanc, la viorne à feuilles d'érable (*Viburnum acerifolium*), le noisetier à long bec (*Corylus cornuta*), le cornouiller rugueux (*Cornus rugosa*) et le dirca des marais (*Dirca palustris*). Les espèces herbacées dominantes du sous-bois incluent l'aralie à tige nue (*Aralia nudicaulis*), l'aster à grandes feuilles (*Eurybia macrophylla*), la dryoptère spinuleuse (*Dryopteris carthusiana*), l'athyrie étroite (*Athyrium filix-femina* ssp. *angustum*), la maïanthème du Canada (*Maianthemum canadense* ssp. *canadense*), le thé des bois (*Gaultheria procumbens*), et le bleuet à feuilles étroites (*Vaccinium angustifolium*).
- **Forêt de feuillus :** Peuplements forestiers qui contiennent seulement des arbres feuillus dans la strate supérieure. Les collectivités forestières de feuillus identifiées qui se trouvent dans la ZER comprennent la forêt d'érable à sucre et de peupliers à grandes dents (*Populus grandidentata*); la forêt de peupliers et d'érables rouges avec sous-étage de feuillus, et la forêt de peupliers, érables rouges et chênes (*Quercus* sp.). Les espèces de la strate arbustive dominantes dans ces forêts sont semblables à celles trouvées dans les forêts mixtes. Les espèces dominantes d'arbres dans les peuplements feuillus étudiées dans le cadre de l'étude environnementale de North-South, en 2002, étaient l'érable rouge et le peuplier. Le long de la route Mattawa, les forêts qui abritent des érables et des hêtres (*Fagus* sp.) et qui sont considérées comme étant influencées par les Grands Lacs méridionaux sont plus communes. Des débris ligneux et des chicots étaient aussi abondants dans les forêts mixtes et dans les forêts de feuillus.
- **Forêt de conifères :** Peuplements forestiers qui ne contiennent que des conifères dans la strate supérieure. Par suite des travaux d'arpentage de North-South (North-South, 2002), la zone forestière dans la partie nord de la ZES, au nord de l'emprise de la ligne transmission est-ouest et à cheval sur l'emprise de la ligne de transmission nord-sud, a été classifiée comme une forêt de pins blancs et pins rouges. Le diamètre à hauteur de poitrine (DHP) des pins rouges et/ou des pins blancs de cette communauté était de 20 à 40 centimètres sous un couvert fermé. Le pin blanc est sous-dominant, suivi de l'érable rouge et, moins communément, du bouleau à papier ou bouleau blanc (*Betula papyrifera*), de l'épinette blanche (*Picea glauca*) et du chêne rouge. Il a été établi que la haute strate arbustive est très parsemée en certains endroits et surtout constituée de jeunes pins blancs, de noisetiers à long bec, d'érables de Pennsylvanie et de jeunes sapins baumiers. La strate herbacée est dominée par le thé des bois, l'aralie à tige nue, le bleuet à feuilles étroites tardif, l'oryzopsis à feuilles rudes (*Oryzopsis asperifolia*), l'aster à grandes feuilles et la fougère-aigle (*Pteridium aquilinum*). Des affleurements rocheux et des débris ligneux sont communs.
- **Terres humides :** Principalement des terres humides de type marais et marécage (avec certains types de tourbières et de tourbières basses) selon la cartographie des terres humides de l'IRF et des LNC effectuée à partir de relevés menés par la CG&S (1997, 1998). Les milieux humides sont très importants pour l'habitat de la faune et, selon le type, ils peuvent être très sensibles aux perturbations physiques ou aux changements hydrologiques, notamment les milieux humides abritant des espèces de plantes sensibles à

l'enrichissement en nutriments qui sont susceptibles d'être éclipsées par d'autres espèces plus communes si les niveaux de nutriments sont modifiés (Granger *et al*.., 2005). À l'intérieur de la ZER, les milieux humides offrent un habitat important pour les chauves-souris, où elles peuvent se nourrir et installer leurs colonies de maternité (s'il s'agit de marécages arborescents mûrs), et pour l'hibernation, l'accouplement, l'alimentation, la thermorégulation, les étapes précédant la nidification et le déplacement des tortues mouchetées.

- **Zones inondées :** Zones saturées non incluses dans la classification des milieux humides ou des habitats aquatiques qui ont été cartographiés dans l'ensemble de données de l'IRF. Cela inclut les zones originalement cartographiées et codées en tant que FL (inondées), M1 (terres basses - végétation émergente), M2 (terres-basses, laîches, herbages) et M3 (terres basses, arbustes, herbes et laîches). Les zones inondées constituent une composante mineure de la ZER (1 ha, ou moins de 1 %).
- **Zones non classifiées (défrichées) :** Désignation de l'IRF pour les zones non boisées créées pour des utilisations autres que la production de bois d'œuvre, y compris les routes, les corridors hydroélectriques ou toute zone défrichée ayant subi des modifications anthropiques (MRNF, 2017). Le rapport de l'étude de North-South de 2002 donne de l'information sur la composition des communautés de végétaux dans les couloirs hydroélectriques de la ZER. Les espèces dominantes sont surtout herbacées puisque la végétation des emprises hydroélectriques doit être maintenue à basse hauteur. Parmi les espèces présentes, mentionnons les plantes indigènes suivantes : la comptonie voyageuse (*Comptonia peregrina*), la fougère-aigle, l'apocyn à feuilles d'androsème (*Apocynum androsaemifolium*), la prêle des champs (*Equisetum arvense*) et l'aster à feuilles en cœur (*Symphyotrichum cordifolium*). Dans les pentes abruptes où il y a un sol dégagé et une couverture végétale peu dense se trouvent des parcelles exposées de sable qui ont été décrites comme ressemblant à des landes sablonneuses, une communauté de végétaux importante en Ontario. Cependant, leur petite taille et le fait qu'elles ne comptent pas d'espèces provinciales importantes les empêchent d'être désignées de la sorte. Dans ces zones sablonneuses abruptes et exposées, les espèces dominantes consignées sont le carex sec (*Carex siccata*) et la prêle d'hiver *(E. hyemale*).

La composition d'espèces d'arbre feuillus et/ou de conifères à l'intérieur de chaque polygone de l'IRF a servi à réaliser le classement des types de peuplement forestier (mixte, feuillu et conifère). Lorsqu'un peuplement comportait des espèces d'arbre conifériens et feuillus selon la cartographie de l'IRF, il était classé comme « mixte ». Lorsqu'il ne comportait que des espèces d'arbres feuillus ou conifériens, il était classé dans l'une ou l'autre de ces catégories. Les codes de l'IRF pour les unités forestières ne pouvaient pas être utilisés parce que chacune des unités peut comporter plus d'un type de forêt. Par exemple, une seule unité forestière, comme un mélange de coupes progressives, peut contenir un mélange de peuplements forestiers conifériens et feuillus. Par conséquent, la désignation unité forestière n'a pas été utilisée pour définir le type de peuplement forestier, bien qu'elle puisse décrire la composition des espèces (annexe 5.6-2). D'autres renseignements associés à chaque catégorie de communauté forestière, comme les principales espèces d'arbres et l'âge des peuplements, ont servi à identifier la présence d'habitats convenables pour les CV fauniques (voir la section 5.6.7.1).

Les données spatiales délimitant la présence de milieux humides dans les domaines de l'étude sur la biodiversité terrestre ont été fournies par les LNC et fusionnées avec le fichier de données de l'IRF. Là où les polygones des milieux humides des LNC ont empiété sur ceux des zones non classifiées de l'IRF (c.-à-d., routes, couloirs hydroélectriques), l'appellation des zones non classifiées a été priorisée. Dans le cas contraire, la strate des milieux humides des LNC a été priorisée. Dans l'ensemble, la strate de milieux humides des LNC a

été considérée comme une meilleure représentation spatiale des milieux humides dans la ZER, bien que les données de l'IRF aient été considérées comme une meilleure représentation des perturbations.

Bien qu'il y ait des plantations d'arbres conifériens dans la ZER et qu'elles aient été délimitées dans la cartographie de l'IRF en tant que polygones séparés, la composition des espèces et l'inclusion de peuplements relativement âgés les distinguent des plantations typiques de conifères de l'Ontario qui sont normalement hautement aménagées et souvent perturbées. C'est pour cette raison que les plantations sont décrites et prises en compte, mais qu'elles ne sont pas perçues comme une communauté de végétaux distincte. Elles ont été considérées comme des forêts conifériennes ou mixtes (selon la composition des espèces d'arbres). La disponibilité des communautés de végétaux dans la ZER et la ZEL dans les conditions présentes sont présentées au tableau 5.6.4-1.

Tableau 5.6.4-1 : Disponibilité des communautés de végétaux dans les conditions présentes

Communauté de végétaux	Description	ZER		ZEL	
		Superficie (ha)	Pourcentage (%)	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
Forêt mixte	Zones forestières composées d'arbres feuillus et conifériens	1 929	50,1	71	33,6
Forêt de feuillus	Zones forestières composées seulement d'arbres feuillus	643	16,7	6	2,8
Forêt coniférienne	Zones forestières composées seulement d'arbres conifériens	199	5,2	5	2,4
Terres humides	Marais, marécages tels qu'établis dans l'IRF et dans l'étude et la cartographie détaillées (CG&S, 1997, 1998)	522	13,5	61	29,0
Zones inondées	Elles comprennent les zones originalement cartographiées et codées en tant que FL (inondées), M1 (terres basses - végétation émergente), M2 (terres-basses, laîches, herbages) et M3 (terres basses, arbustes, herbes et laîches)	1	< 0,1	0	0,0
Zones non classifiées (défrichées)	Selon les données de l'IRF, ces zones comprennent le couloir hydroélectrique, la surface des routes, les édifices; toutes les surfaces terrestres modifiées par l'homme	268	7,0	27	12,8
Habitat aquatique (lacs, cours d'eau)		274	7,1	41	19,4
Parcelles / Lacunes (lacunes dans le système d'information géographique de la couverture des données spatiales)		16	0,4	0	0,0
	Total	**3 853**	**100,0**	**210**	**100,0**

Note : Certains nombres sont arrondis aux fins de la démonstration. Par conséquent, il peut sembler que les totaux ne correspondent pas à la somme des valeurs individuelles.

< = moins de; IRF = Inventaire des ressources forestières; ZER = Zone d'étude régionale; ZEL = Zone d'étude locale; SIG = Système d'information géographique.

La ZER est principalement boisée (72 % de la zone totale, comprenant les lacs et les cours d'eau). Les forêts sont principalement mixtes et feuillues, dominées par des espèces comme le tremble et l'érable rouge, avec des peuplements de pins blancs et d'épinettes (*Picea* spp.) en certains endroits. La ZER abrite un certain nombre de petits lacs et de ruisseaux (p. ex., le lac Maskinongé, le lac Clair, le lac Chalk, le lac Perch et le ruisseau Perch) qui représentent 7 % de la zone totale. Les milieux humides sont aussi communs et ils constituent un autre 13,5 % de la zone totale de la ZER. Les 7 % restants contiennent des zones « non classifiées » (c.-à-d.

modifiées par l'homme) comprenant des routes, deux corridors hydroélectriques de 115 kV, des zones de gestion des déchets et toutes les autres zones développées, comme la zone du campus principal des LCR.

La ZEL est située à l'angle sud-est de la ZER, dans une zone principalement non perturbée adjacente aux zones les plus lourdement modifiées par l'homme, comme le campus principal des LCR et les diverses zones de gestion des déchets. La ZEL est un mélange de communautés de végétaux forestières (38,8 %) et de milieux humides (29 %). La proportion des milieux humides dans la ZEL est relativement élevée comparativement au reste de la ZER et aux environs en général, ce qui explique la biodiversité terrestre de la ZEL (voir section 5.6.3.1). Les terres humides comprennent le marais Sud au sud de la ZES, le marais Est au nord-ouest de la ZES (qui recevra les effluents traités rejetés par l'UTEU par la galerie d'exfiltration) et les marais humides entourant le lac Perch et le ruisseau Perch. L'habitat aquatique, qui comprend en grande partie le lac Perch et le ruisseau Perch, couvre 19,4 % de la ZEL. Les zones modifiées par l'homme (« non classifiées »), soit les routes, les couloirs hydroélectriques et une zone inactive de dispersion des liquides (ZDL; puits de cuve du réacteur 1) constituent le reste des 12,8 % de la ZEL.

La ZES, d'une superficie d'environ 38 ha, compte principalement des forêts mixtes matures de seconde croissance, dominées par des espèces de peupliers, des chênes rouges, des pins blancs et des épinettes. Elle contient aussi un segment de 1,2 kilomètre (km) de la route Mattawa Est, et deux zones linéaires déboisées correspondant à une emprise de 30 à 45 mètres pour les lignes hydroélectriques. Le corridor de la route Mattawa Est n'a pas été saisi dans les données de l'IRF, mais les corridors hydroélectriques l'ont été. L'inclusion de toute la route Mattawa Est entraînerait une diminution mineure de la couverture totale de la forêt mixte de la ZES parce qu'elle coupe en deux un peuplement forestier mixte.

La ZES compte deux peuplements forestiers conifériens immatures : l'une est une plantation vouée à la recherche sur les arbres contenant 100 % d'épinettes norvégiennes (*Picea abies*) et l'autre est une partie d'un peuplement d'épinettes, de sapins baumiers et de mélèzes (*Larix* spp.). La plantation vouée à la recherche sur les épinettes de Norvège est située dans la partie ouest de la ZES et elle date des années 1950. Le personnel de la Forêt expérimentale de Petawawa a confirmé que les recherches ont pris fin dans cette plantation. À l'extrémité nord-ouest de la ZES se trouve étalement une partie d'un peuplement d'arbres feuillus qui contient des espèces de peupliers, des bouleaux jaunes et des chênes rouges.

La majeure partie de la ZES est exempte de milieux humides, de zones inondées ou d'habitats aquatiques particuliers. Toutefois, la conduite d'évacuation vers le lac Perch croise des terres humides et un habitat aquatique. La géologie de surface autour de la ZES est surtout constituée de sable dont le sous-sol est constitué de till de sable silteux dense contenant des galets et des roches. Les sols organiques (p. ex., tourbe) se sont déposés dans les zones basses. L'épaisseur des morts-terrains sur le site varie généralement d'environ 0 à 10 mètres selon la topographie du substrat rocheux. Les communautés de végétaux présentes dans la ZES reflètent ces conditions du sol.

En plus de la cartographie effectuée au moyen de données de l'IRF, une recherche spatiale a été menée à l'aide du système Make-a-Map des espaces naturels patrimoniaux du MRNF en vue de déceler la présence de particularités naturelles déterminées comme étant d'importance provinciale dans la ZER. Ces espaces seraient les milieux humides et les zones d'intérêt naturel et scientifique déterminés comme étant d'importance provinciale. Selon la requête, il n'y a aucune particularité naturelle déterminée comme étant d'importance provinciale dans la ZER (MRNF, 2019d).

5.6.4.1.2 Répartition de l'écosystème

Parce que la zone d'étude régionale (ZER) est demeurée en grande partie non perturbée depuis les années 1940, elle est principalement composée de communautés végétales naturelles. Les communautés végétales forestières représentent 72 % de la ZER, avec une mosaïque de zones boisées parsemées de zones humides et de lacs qui représentent ensemble 20,6 % de la superficie totale (tableau 5.6.4-1). Le degré de perturbation anthropique est généralement basé sur un gradient nord-sud, la partie la plus au nord de la ZER étant habituellement moins perturbée (sauf pour le couloir hydroélectrique). Quant à la partie sud, elle est plus perturbée en raison du campus principal des LCR, de la principale route d'accès des employés (dessertes de l'UTEU), des routes secondaires ainsi que des zones de gestion des déchets. Les zones modifiées par l'homme (« non classifiées ») de la ZER représentent 7 % de la zone totale. La répartition des communautés de végétaux dans la ZER dans le scénario de référence est présentée au tableau 5.6.4-1.

La répartition des communautés de végétaux au sein de la ZEL et de la ZES dans le scénario de référence est présentée au tableau 5.6.4-2. Étant donné la façon dont la ZEL a été délimitée, elle est composée de marécages et des milieux humides qui entourent le périmètre de la zone du côté sud (milieu humide du lac Perch, la bordure du lac Perch, et le marais de sortie), du côté ouest (marais Sud, marais Est) et du côté est (marais de sortie entourant le ruisseau Perch). La partie restante de la ZEL est boisée de peuplements forestiers dominés par les peupliers, les chênes rouges et les pins blancs qui sont partiellement fragmentés par une surface de 12,8 % de zones non classifiées (défrichées par l'homme). Ces zones modifiées sont principalement composées du chemin de la desserte de l'UTEU et des deux corridors hydroélectriques, ainsi que d'une partie de la zone dégagée entourant le puits de la cuve du réacteur 2. La desserte de l'UTEU et les couloirs hydroélectriques sont des éléments linéaires qui fragmentent l'écosystème forestier dans les limites de la ZEL. La route Mattawa Est est un autre élément linéaire du paysage, mais elle n'a pas été captée dans la cartographie de l'IRF (c.-à-d. qu'elle n'est pas incluse dans la couverture calculée des zones non classifiées). La ZEL compte également un peuplement isolé d'épinettes de Norvège (c.-à-d. une plantation vouée à la recherche), qui fait partie d'un peuplement forestier plus vaste composé de peupliers et de chênes rouges.

Baie Balmer
Lac Little Rat
Lac Big Rat
Lac Maskinonge
Rivière des Outaouais
CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
Pointe au Baptême
Lac Perch
Lac Sturgeon
Champ de tir et zone d'entraînement de Petawawa
Lac Gwatkin
Lac Thompson
bing

LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- ZONE D'ÉTUDES NORD-SUD, 2002

COMMUNAUTÉS DE VÉGÉTAUX

- FORÊT MIXTE
- FORÊT DE FEUILLUS
- FORÊT DE CONIFÈRES
- TERRES HUMIDES
- ZONE INONDÉE
- NON CLASSIFIÉ
- PEUPLEMENT FORESTIER MATURE
- PLANTATION

OBSERVATION D'ESPÈCES DE PLANTES RÉPERTORIÉES DANS LA LEP

- OBSERVATION DU NOYER CENDRÉ

1 0 1
1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. LIMITES DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGPDS FOURNIS PAR LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DES COMMUNAUTÉS DE VÉGÉTAUX DANS LA ZER -- SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

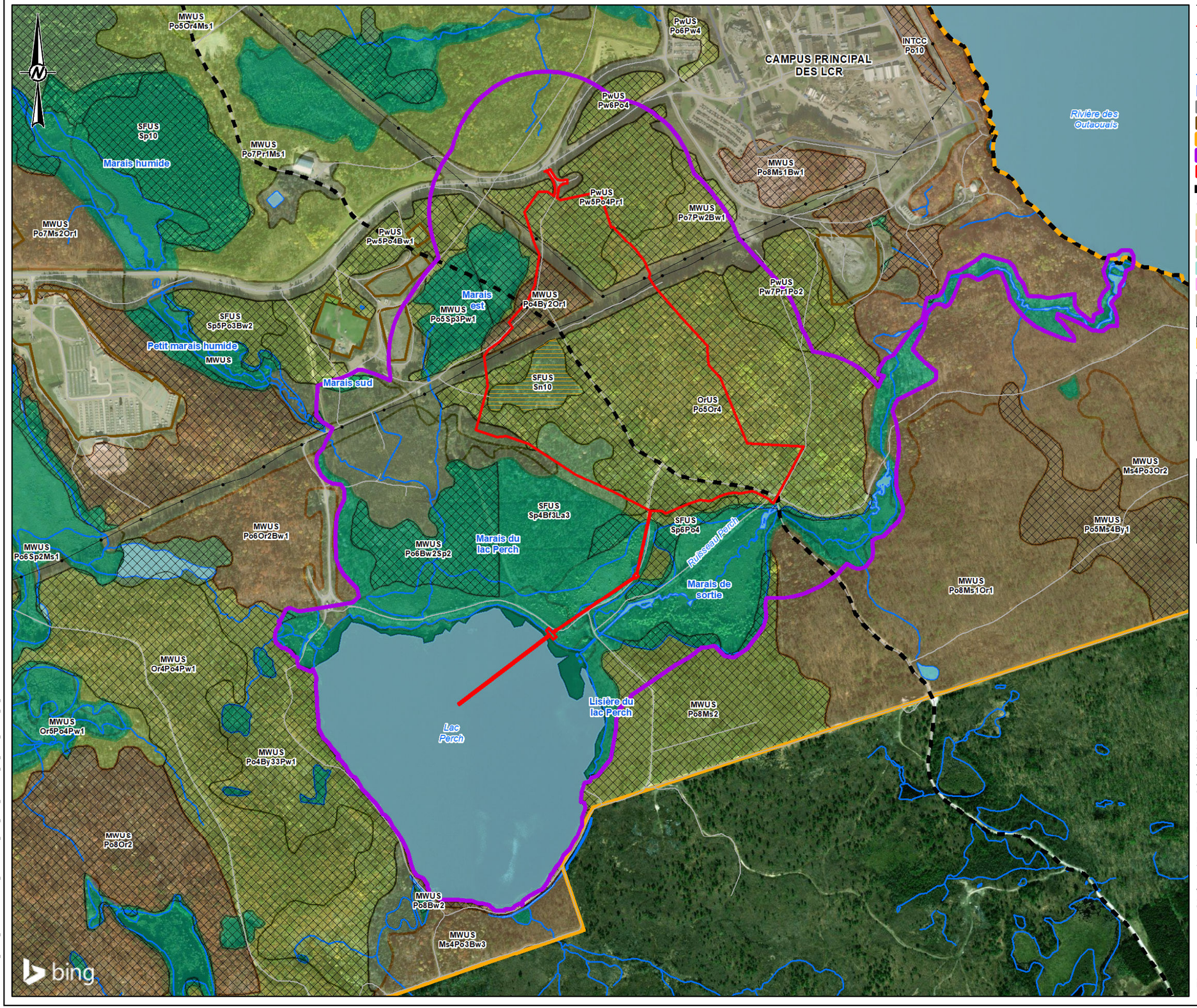
DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.4-1**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QU'EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE
25mm
0

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0002.mxd

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES(LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- ZONE D'ÉTUDES NORD-SUD 2002

COMMUNAUTÉS DE VÉGÉTAUX

- FORÊT MIXTE
- FOREST DE FEUILLUS
- FOREST DE CONIFÈRES
- TERRES HUMIDES
- ZONES INONDÉES
- NON CLASSIFIÉ
- PEUPLEMENT FORESTIER MATURE, PEUPLEMENT FORESTIER ADULTE
- PLANTATION

CODES DE L'UNITÉ FORESTIÈRE:

Unité forestière	Description
MWUS	Coupe progressive dans un peuplement mixte
PWUS	Coupe progressive dans un peuplement de pins blancs
SFUS	Coupe progressive dans un peuplement de sapins et d'épinettes
INTCC	Coupe à blanc de feuillus intolérants
ORUS	Chêne rouge

CODES DES ESSENCES DU COUVERT FORESTIER:

Code IRF	Essences d'arbres	Conifères (C) ou essences à feuilles caduques (D)
Bf	Sapin baumier (Abies balsamea)	C
Bw	Bouleau glanduleux (Betula minor) ou bouleau à papier (B. papyrifera)	D
By	Bouleau jaune (B. alleghaniensis)	D
La	Épinette rouge (Tamarack) (Larix laricina)	C
Ms	Érable rouge (érable tendre) (Acer rubrum)	D
Or	Chêne rouge (Quercus rubra)	D
Po	Tremble (Populus sp.)	D
Pr	Pin rouge (Picea resinosa)	C
Pw	Pin blanc (Pinus strobus)	C
Sp	Épinette blanche ou noire (Picea sp.)	C

250 0 250

1:10,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4.PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DES COMMUNAUTÉS VÉGÉTALES DANS LA ZEL ET ZES - CAS DE BASE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.4-2**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\09_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0002.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ , LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge

5.6.4.1.3 État de l’écosystème

Les stades de développement ont été utilisés comme mesure quantitative de l’état de l’écosystème. D’autres facteurs influant sur l’état de l’écosystème, comme l’abondance et la répartition des espèces végétales indigènes et non indigènes et la présence de toute communauté écosystémique importante (p. ex., landes de sable, terres humides d’importance provinciale), ont été considérés qualitativement et reposaient sur de l’information contenue dans des études antérieures menées dans la ZER.

Les stades de développement pour chaque polygone d’unités forestières de l’IRF dans la ZER ont été obtenus en utilisant le *Forest Management Plan for the Ottawa Valley Forest* (Van Dyke, 2011) et le *Forest Management Guide for Great Lakes-St. Lawrence Landscapes* (MRNF, 2019b). Dans les cas où deux sources attribuaient des stades de développement différents au même polygone, le stade le plus précoce était considéré comme « mature » afin d’obtenir une évaluation conservatrice de l’impact potentiel du projet d’IGDPS sur les peuplements forestiers matures. Les stades de développement pour chacune des unités forestières sont présentés à l’annexe 5.6-2.

Les stades de de développement pour chaque communauté végétale sont définis comme suit :

- **Pré-gaule** : Très jeune forêt créée par des perturbations naturelles entraînant le renouvellement des peuplements, par une coupe à blanc ou par une coupe progressive finale. Ce qui reste du peuplement est très jeune (Van Dyke, 2011).
- **Gaule** : Terme général désignant un jeune arbre qui n’est plus une pré-gaule et pas encore une perche, poussant vigoureusement sans écorce morte, mais avec quelques branches mortes. (NRCan, 2016).
- **Immature** : Définition liée à la gestion forestière. En aménagement équienne, ce terme renvoie à des peuplements d’arbres qui ont dépassé le stade de la régénération, mais qui ne sont pas encore matures. En aménagement inéquienne, cette classe renvoie à des arbres établis, mais trop jeunes pour l’exploitation commerciale (RNCan, 2016).
- **Mature** : Définition liée à la gestion forestière. En aménagement équienne, ce terme renvoie à des peuplements d’arbres qui sont assez développés pour être récoltés et qui se trouvent à l’âge d’exploitabilité ou presque (c’est-à-dire l’âge auquel le peuplement peut être récolté de manière durable à des fins commerciales) (RNCan, 2016).
- **Vieille forêt** : Elles se distinguent beaucoup des jeunes peuplements au chapitre de la structure, de la fonction écologique et de la composition des espèces. On y remarque une accumulation de débris ligneux et la présence d’espèces et de processus fonctionnels représentatifs de la communauté naturelle potentielle du climax (en l’absence de perturbation; RNCan, 2016). L’âge d’apparition varie selon les espèces d’arbres dominantes. Par exemple, les peupliers ont une durée de vie relativement brève comparée à d’autres espèces. Par conséquent, les forêts dominées par les peupliers sont considérées comme étant vieilles à 95 ans et celles dominées par les pins rouges le sont à 140 ans (Watkins, 2011).

Les peuplements forestiers plus âgés sont écologiquement importants parce qu’ils fournissent une meilleure complexité de l’habitat et une plus grande diversité d’espèces. Bien que des arbres à valeur faunique et de gros débris ligneux puissent être présents dans tout peuplement forestier âgé, les chicots, les arbres à cavités et d’autres types d’arbres fauniques et les espèces qui les utilisent, sont plus courants dans les peuplements de forêts matures et vieilles. Les forêts à des stades de développement plus avancés ont plus de difficulté à retrouver leur place dans le paysage parce qu’il faut des décennies pour que les forêts matures se développent.

Les stades de développement des communautés végétales forestières sont présentés ci-dessous au tableau 5.6.4-2.

Le type de forêt et le stade de développement ayant la plus grande importance spatiale à l'intérieur de la ZER est la jeune forêt mixte (32%). Si l'on prend en considération tous les types de forêts réunis, les forêts jeunes représentent 42 % de la ZER totale. Les forêts mixtes mûres constituent le deuxième plus important type de forêts et la plus importante classe d'âge dans la ZER (17,8 %). Si l'on considère tous les types de forêts réunis, la forêt mature représente le deuxième plus important stade de développement (27,8 %). Les zones forestières composées de gaules et de pré-gaules sont relativement rares dans le paysage de la ZER (pour tous les types de forêts réunis, elles représentent seulement 2,2 %). Ce n'est pas surprenant compte tenu des activités forestières restreintes et des activités de suppression des incendies de forêt sur la propriété des LCR. Il n'y a pas de vieux peuplements forestiers dans la ZER.

Dans la ZEL, on dénombre un rassemblement de peuplements forestiers relativement plus âgés comparé à ceux de la ZER, avec 30 % de couverture spatiale de tous les types de forêts réunis dans la classe d'âge mûr. La zone d'étude locale (ZEL) ne comporte pas de peuplements de jeunes gaules, de gaules ou de vieilles forêts; ils sont tous immatures ou matures. Comparativement à la ZER, la ZEL compte une proportion plus élevée de peuplements forestiers matures et, par conséquent, elle fournit une plus grande proportion d'habitats de haute qualité pour les espèces qui dépendent des forêts matures, notamment celles qui dépendent des cavités et d'autres caractéristiques associées aux arbres à valeur faunique. Presque toute la forêt de la ZEL est une forêt mixte. Les débris et les chicots ligneux sont abondants dans les forêts mixtes de la ZER.

Tableau 5.6.4-2 : Stades de développement des communautés végétales forestières par type de forêt dans la ZER et la ZEL (scénario de référence)

Type de forêt	Stade de développement	ZER		ZEL	
		Zone (ha)	Pourcentage[a] (%)	Zone (ha)	Pourcentage (%)
Mixte	Pré-gaule	4,2	0,1	0	0,0
	Gaule	9,2	0,2	0	0,0
	Immature	1 232,2	32,0	6,1	2,9
	Mature	684,2	17,8	64,9	30,9
	Vieille	0	0,0	0	0,0
Feuillue	Pré-gaule	25,1	0,7	0	0,0
	Gaule	30,1	0,8	0	0,0
	Immature	288,6	7,5	3,1	1,5
	Mature	298,8	7,8	2,8	1,3
	Vieille	0	0,0	0	0,0
Conifférienne	Pré-gaule	1,6	<0,1	0	0,0
	Gaule	13,5	0,4	0	0,0
	Jeune	97,4	2,5	4,7	2,2
	Mûre	86,9	2,3	0	0,0
	Vieille	0	0,0	0	0,0

Tableau 5.6.4-2 : Stades de développement des communautés végétales forestières par type de forêt dans la ZER et la ZEL (scénario de référence)

Type de forêt	Stade de développement	ZER		ZEL	
		Zone (ha)	Pourcentage[(a)] (%)	Zone (ha)	Pourcentage (%)
Total - Tous les types de forêts combinés	Pré-gaule	30,9	0,8	0	0,0
	Gaule	52,8	1,4	0	0,0
	Immature	1 618,2	42,0	13,9	6,6
	Mature	1 069,9	27,8	67,6	32,2
	Vieille	0	0,0	0	0,0

Note : Certains nombres étant arrondis aux fins de la démonstration, il peut sembler que les totaux ne correspondent pas à la somme des valeurs individuelles.

(a) Pourcentages basés sur la zone totale de la ZER et de la ZEL, respectivement, et incluant tous les autres types de couvertures terrestres, non seulement les forêts (c.-à-d., les milieux humides, les zones inondées, les zones non classifiées (déboisées) et l'habitat aquatique).

< = inférieur à; ZER = zone d'étude régionale; ZEL = zone d'étude locale.

Bien que l'état de l'écosystème soit principalement axé sur les espèces végétales indigènes, les espèces plantées peuvent offrir un habitat de remplacement convenable pour la faune, qui répond souvent davantage à la structure de l'habitat qu'à la composition des espèces. Par exemple, les plantations de conifères légèrement naturalisées dans la ZER peuvent offrir un habitat pour la faune, y compris des espèces en péril comme l'engoulevent bois-pourri.

À l'intérieur de la ZER, les milieux humides offrent un habitat important pour les chauves-souris, où elles peuvent se nourrir et installer leurs colonies de maternité (s'il s'agit de marécages arborescents mûrs), et pour l'hibernation, l'accouplement, l'alimentation, la thermorégulation, les étapes précédant la nidification et le déplacement des tortues mouchetées. Toutefois, comme l'indique la section 5.7.4.5, la qualité du milieu humide du marais Est, adjacent à la ZES, est diminuée à cause d'une contamination radioactive découlant du panache souterrain peu profond de la fosse à produits chimiques et du panache du puits de cuve de réacteur 2. La répartition de la contamination de surface dans le marais Est a été caractérisée lors de relevés des champs de rayonnement, de relevés de surface et de relevés de contamination de la végétation effectués en 2002, 2007 et 2012. Dans le cadre des études de 2002 et de 2012, des échantillons du sol et de la végétation des milieux humides ont été prélevés pour déterminer les concentrations de radionucléides dans ces médias. Les résultats sont présentés à la section 5.7.4.7 Radioactivité dans le sol et la végétation.

Selon une recherche spatiale du système de Make-a-Map du Ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario pour les zones de patrimoine naturelles, la ZER ne compte pas de particularités naturelles d'importance provinciale (MRNF, 2019d). Leur petite taille et l'absence d'espèces d'importance provinciale empêchent les landes de sable identifiées dans la ZES et la ZEL de faire partie de la désignation provinciale de communauté de végétation rare (MRN, 2000).

Il n'y avait pas d'inventaire détaillé de la végétation pour la ZER; cependant, une étude des espèces envahissantes a été menée le long des routes et d'autres perturbations anthropiques et elle a permis de déceler la présence de salicaire commune (*Lythrum salicaria*), la centaurée maculée (*Centaurea maculosa*), les phragmites (*Phragmites* sp.), le phalaris roseau (*Phalaris arundinacea*) et le mélilot blanc (*Melilotus albus*). Bien que l'entrée des espèces envahissantes dans les zones forestières indigènes où le sol n'a pas été perturbé soit mal comprise, celles-ci ont le potentiel de modifier l'état de l'écosystème, en particulier dans les parcelles plus petites où le rapport entre la lisière et l'intérieur est plus élevé (Honnay *et al.*, 2002).

Le noyer cendré (*Juglans cinerea*) est la seule espèce de plante répertoriée dans la LEP qui a été consignée dans la ZER (voir figure 5.6.4-1). Il est peu probable que cette espèce puisse pousser dans la ZES en raison de la position de la ZER, laquelle se situe au-delà de la distribution connue des noyers cendrés en Ontario, ainsi que de l'état du site. À ce jour, les relevés n'ont pas permis de détecter la présence de noyers cendrés dans la ZES, et un habitat convenable est plutôt inhabituel à cet endroit. Un habitat convenable pour le noyer cendré consiste en une variété de types de sols tolérables, mais les meilleures conditions sont dans les limons riches, humides et bien drainés, que l'on trouve généralement dans les zones riveraines en bordure des cours d'eau et dans certains sols graveleux bien drainés, surtout ceux d'origine calcaire (Environnement Canada, 2010). Le noyer cendré ne tolère pas l'ombre, mais il peut se maintenir en tant que composante mineure des forêts se trouvant dans les derniers stades de développement, à condition que la lumière pénètre le couvert forestier. Le noyer cendré dans la ZER (mais à l'extérieur de la ZEL) est associé à une vieille propriété familiale. Durant les études menées, des signes de régénération ont été observés sur une parcelle, mais toujours à proximité des arbres parentaux présents sur la vieille propriété familiale.

5.6.4.2 Oiseaux migrateurs

5.6.4.2.1 Disponibilité de l'habitat

Compte tenu du grand nombre d'espèces d'oiseaux issues de diverses familles classées en tant qu'oiseaux migrateurs, les préférences d'habitat parmi ces espèces sont très variées et couvrent la gamme d'habitats disponibles dans la ZER. En tout, 117 espèces d'oiseaux migrateurs sont présentes ou potentiellement présentes dans la ZER d'après une analyse de répartition et de présence d'habitats convenables dans la ZER (annexe 5.6-3). Nombreux parmi eux sont des oiseaux terrestres des forêts, mais il y a aussi plusieurs sauvagines et espèces aquatiques.

Les données de la communauté végétale ont été utilisées pour cartographier des habitats convenables pour les oiseaux migrateurs dans la ZEL et la ZER. Les oiseaux migrateurs ont le potentiel d'occuper tous les habitats naturels disponibles dans la ZER. Par conséquent, l'habitat convenable pour ces oiseaux a été évalué pour toutes les étapes de développement (s'il y a lieu) pour tous les types de couvertures naturelles. Le potentiel existe pour que tous les types de couvertures naturelles dans la ZER et la ZEL soient occupés par diverses espèces d'oiseaux migrateurs à différentes périodes de l'année (c.-à-d., saison de reproduction, migration, hiver).

Certaines espèces d'oiseaux migrateurs occuperont également des structures anthropiques (p. ex., bâtiments, ponts). Ce potentiel a été considéré de façon qualitative, mais seuls les types de couvertures naturelles ont été pris en compte dans les estimations quantitatives de disponibilité d'habitat pour les oiseaux migrateurs. Le tableau 5.6.4-3 présente la disponibilité des habitats pour les oiseaux migrateurs. Environ 3 568 ha (92,6 %) de la ZER et 177 ha (84,3 %) de la ZEL représentent l'habitat disponible pour les oiseaux migrateurs dans le scénario de référence. La ZES consiste principalement en une forêt mixte mature, mais les milieux humides et l'habitat aquatique (lac Perch) sont aussi des types d'habitats importants dans la ZEL (section 5.6.4.1.1).

Tableau 5.6.4-3 : Disponibilité des habitats pour les oiseaux migrateurs (scénario de référence)

Qualité de l'habitat	Zone d'étude régionale		Zone d'étude locale	
	Zone (ha)	Pourcentage (%)	Zone (ha)	Pourcentage (%)
Adéquat	3 568	92,6	177	84,3
Inadéquat	285	7,4	33	15,7
Total	3 853	100,0	210	100,0

Note : Certains nombres étant arrondis aux fins de la démonstration, il peut sembler que les totaux ne correspondent pas à la somme des valeurs individuelles.

Les perturbations (p. ex., par le feu ou par l'homme) ont probablement eu des effets positifs et négatifs sur la disponibilité de l'habitat des oiseaux migrateurs dans le scénario de référence, selon les préférences de l'espèce en matière d'habitat. Par exemple, les incendies de forêt ou les coupes forestières peuvent représenter une perte d'habitat pour une espèce forestière, mais un gain pour une espèce de lisière ou pionnière. Le développement d'infrastructures industrielles dans la ZER représente une perte d'habitat pour la plupart des espèces d'oiseaux migrateurs, mais d'autres perturbations (p. ex., incendies, coupes de bois, fermes) auraient eu des effets mixtes sur la disponibilité des habitats pour les oiseaux migrateurs en tant que groupe, certaines espèces profitant de ces perturbations, alors que d'autres y perdent de l'habitat.

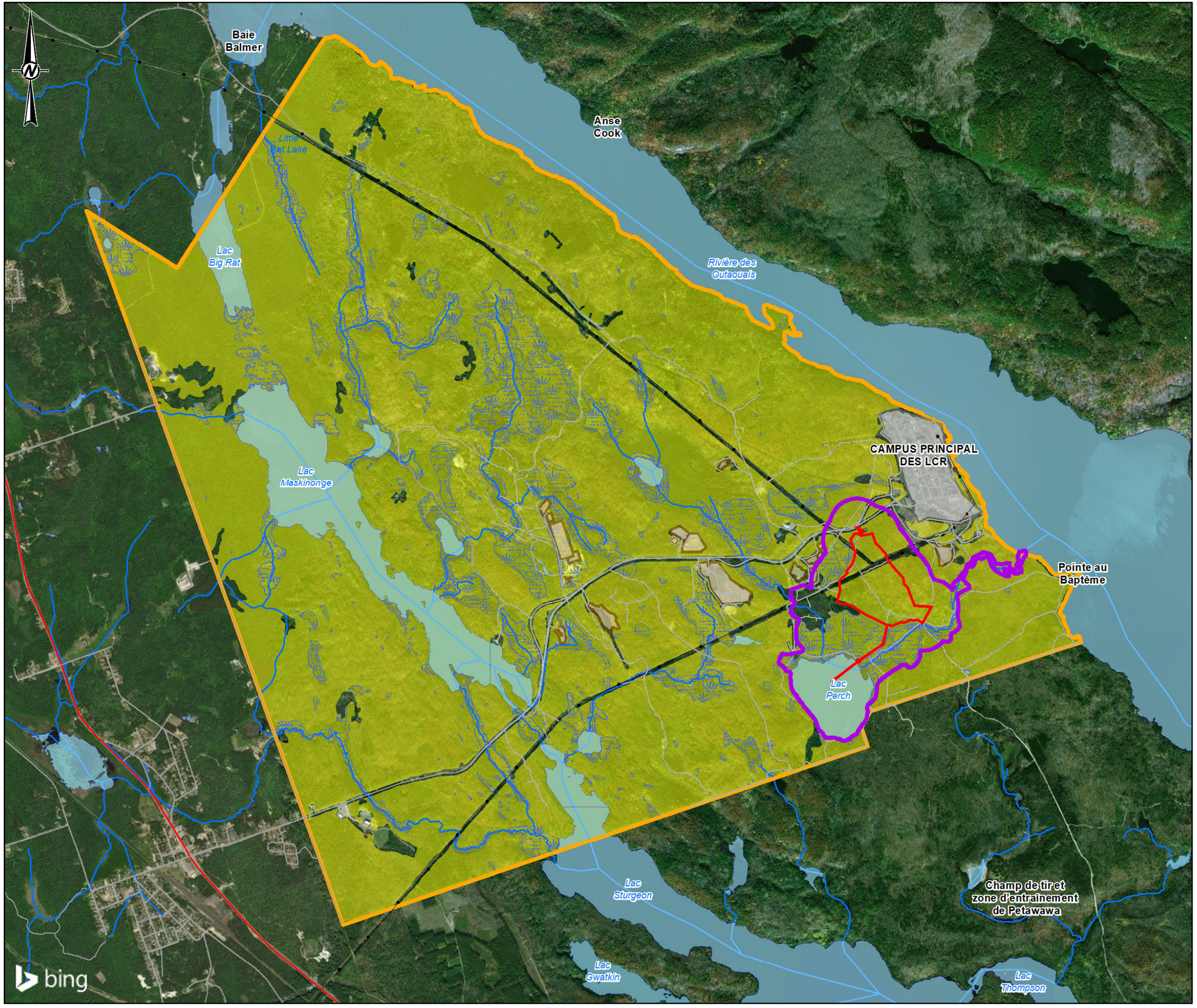
Plusieurs formes d'habitat faunique important (HFI) pour les oiseaux migrateurs peuvent être présentes dans la ZER (MRN, 2000). Bien que l'habitat faunique important ne soit pas une désignation reconnue sur les terres fédérales, elle est néanmoins un indicateur utile de la valeur des habitats pour les espèces d'intérêts. Les lacs et les grands milieux humides dans la ZER se qualifient en tant qu'aire de repos et de rassemblement (aquatique) pour la sauvagine. À ce jour, sept espèces de sauvagines identifiées comme indicateurs pour le type d'habitat faunique important ont été observées dans la ZER. Aucun relevé de la sauvagine au cours des saisons de migration n'a été effectué; il serait nécessaire de le faire pour confirmer l'importance en fonction des lignes directrices du MRNF (MRN, 2000). Néanmoins, les LNC considèrent que les milieux humides dont la superficie est supérieure à 25 ha correspondent à une aire de repos et de rassemblement pour la sauvagine selon la définition du *Règlement du Québec sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État* (chapitre A-18.1, r.7), ainsi qu'en raison de la proximité des milieux humides de la rivière des Outaouais, laquelle est un couloir migratoire important. Les rives des lacs, des rivières et des milieux humides dans la ZER se qualifient comme aires de repos importants pour la migration d'oiseaux de rivage, mais les études pendant les saisons migratoires ne sont pas terminées et seraient nécessaires pour en confirmer l'importance. À ce jour, aucune des espèces d'oiseaux de rivage identifiées comme indicateurs pour le type d'habitat faunique important n'a été observée dans la ZER.

La reproduction des grands hérons (*Ardea herodias*) a été confirmée dans la ZER. Un nid contenant trois petits a été observé dans un marécage/marais pendant l'enquête en 2012. Cependant, seules les colonies contenant 10 nids actifs ou plus se qualifient comme habitat faunique important sous la forme d'habitat de reproduction d'oiseaux nichant en colonies (arbre/arbuste). Bien que des habitats convenables soient disponibles dans la ZEL, aucune colonie de grands hérons représentant un habitat faunique important n'a été observée à ce jour pendant les recherches.

5.6.4.2.2 Distribution de l'habitat

La plus grande partie de la ZER est recouverte d'une végétation naturelle qui consiste principalement en des communautés de forêts mixtes (figure 5.6.4-3). Les lacs et les milieux humides fragmentent naturellement la couverture forestière et sont eux-mêmes répartis à travers la ZER. La ZER est probablement moins fragmentée qu'elle ne l'était tout récemment en raison de la suppression des incendies, de l'absence des coupes forestières et de la disparition des fermes qui a donné lieu à un reboisement. La majorité des perturbations anthropiques actuelles dans la ZER est concentrée dans les deux tiers de la partie sud-est de la zone. La route Mattawa et le couloir hydroélectrique traversent la partie nord de la ZER, et la desserte de l'UTEU relie le campus principal des LCR et le village de Chalk River par la portion ouest de la ZER. Le campus principal des LCR et les zones de gestion des déchets représentent des perturbations anthropiques discrètes et isolés, qui ne représente pas des obstacles importants au déplacement des oiseaux migrateurs étant donné que ceux-ci sont très mobiles et peuvent voler autour ou par-dessus ces zones. Plusieurs routes locales et deux corridors hydroélectriques traversent la ZEL, et une partie de la ZDL se trouve dans la ZEL, mais celle-ci demeure principalement boisée (figure 5.6.4-4). Les perturbations linéaires (routes, sentiers, couloirs hydroélectriques) dans la ZER et la ZEL

sont d’une largeur généralement inférieure à 30 mètres et, au plus, de 45 mètres de largeur. Les perturbations linéaires étroites ne représentent pas généralement des obstacles au déplacement des oiseaux (Desrochers et Hannon, 1997; St. Clair *et al.*, 1998), bien qu’elles puissent influencer l’établissement et la délimitation du territoire (Machtans, 2006). Par conséquent, les perturbations existantes dans la ZER et la ZEL peuvent difficilement être considérées comme des obstacles de dispersion pour les oiseaux migrateurs dans le scénario de référence.



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT DES OISEAUX MIGRATEURS

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
3. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DES OISEAUX MIGRATEURS DANS LA ZER -- SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE ZER

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

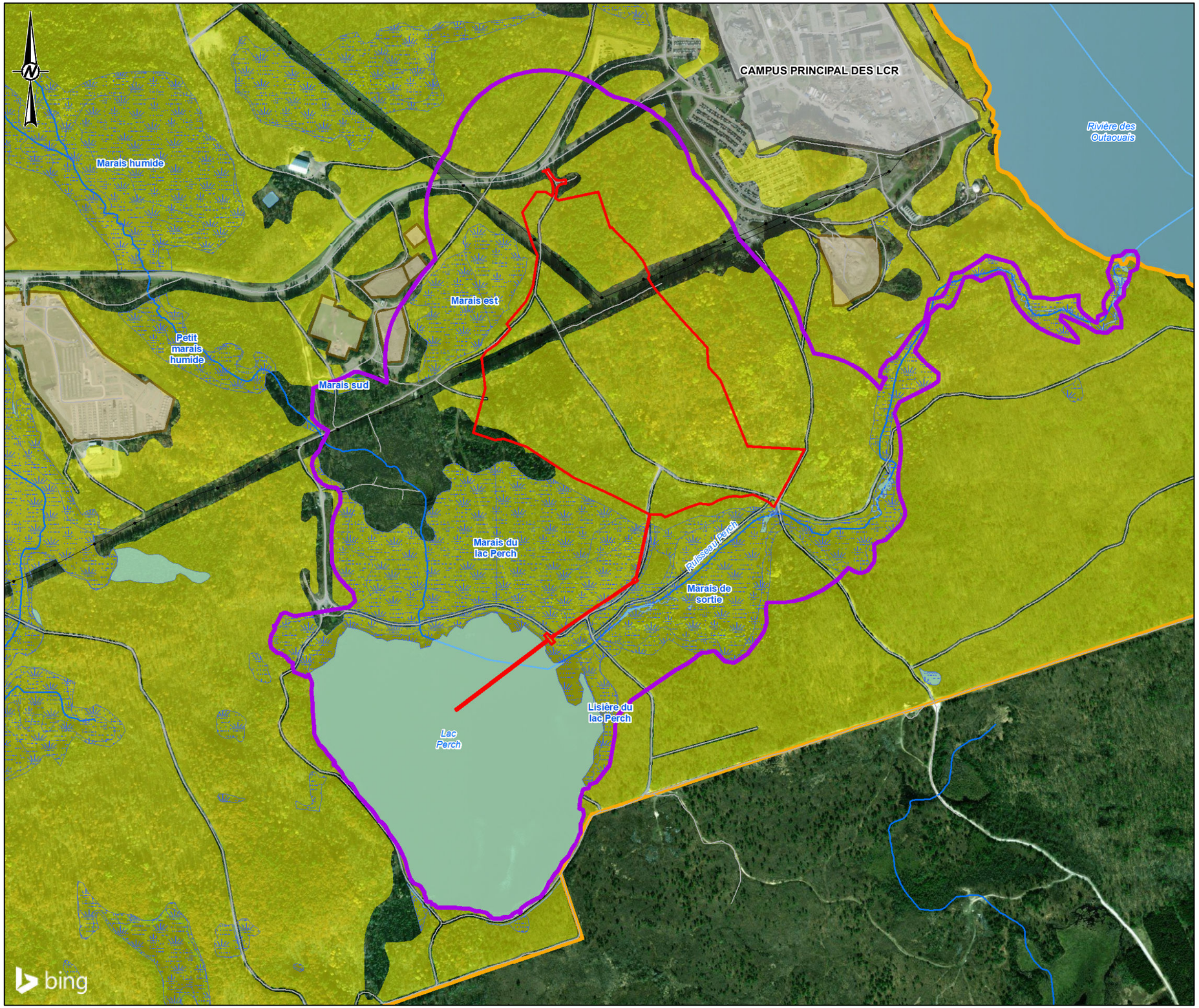
DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.4-3**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-00004.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE: 25mm

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT DES OISEAUX MIGRATEURS

250 0 250

1:10,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DES OISEAUX MIGRATEURS DANS LA ZEL ET LA ZES -- SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.4-4**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\00009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-00109-RT-00005.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge

5.6.4.2.3 Survie et reproduction

Cinquante-cinq espèces d'oiseaux migrateurs ont été répertoriés lors de comptages dans la ZER, les espèces les plus communes étant la paruline à flancs marron (*Setophaga pensylvanica*), la grive fauve (*Catharus fuscescens*), le bruant à gorge blanche (*Zonotrichia albicollis*) et la paruline bleue à gorge noire (*Setophaga caerulescens*). Soixante-deux (62) autres espèces sont présentes ou potentiellement présentes dans la ZER en fonction de la disponibilité des habitats. Selon l'Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario (OBBA) et les observations sur le terrain (lorsqu'elles sont disponibles), 75 espèces sont des nicheurs confirmés, 17 sont des nicheurs probables, et 24 des nicheurs possibles dans ou à proximité de la ZER, zone qui chevauche principalement le carré de grille 18S10 et légèrement les carrés de grille 18US00 et 18UR19 de l'OBBA (Cadman *et al.*., 2007; annexe 5.6-3). Le statut de nicheur des autres sept espèces à proximité de la ZER est inconnu.

Le rapport de 2012 sur *L'état des populations d'oiseaux au Canada* (ICOAN, 2012) a permis de conclure que les populations d'oiseaux dans la région du sud du bouclier et des Maritimes, qui comprend la ZER, avaient diminué de 13 % en moyenne parmi les groupes d'espèces et les oiseaux forestiers, et plus précisément, de 10 % depuis 1970. De façon plus générale, le rapport sur *L'état des populations d'oiseaux de l'Amérique du Nord 2016* (ICOAN, 2016) a permis de conclure que le tiers de toutes les espèces d'oiseaux en Amérique du Nord, dont bon nombre sont des oiseaux migrateurs, ont un besoin urgent de mesures de conservation en raison du déclin de leurs populations et/ou de menaces graves à leur durabilité. Même si les résultats de ces rapports couvrent des zones géographiques assez vastes et incluent des espèces qu'on ne retrouve pas dans la ZER, ils n'en démontrent pas moins que la conservation des oiseaux migrateurs est préoccupante et que de nombreuses espèces sont en déclin. Dans un paysage de plus en plus fragmenté, les habitats forestiers contigus dans la ZER et la ZEL peuvent être un avantage local et régional pour les oiseaux migrateurs qui vivent en forêt.

Les menaces anthropiques à la survie et à la reproduction des oiseaux migrateurs varient parmi les espèces en raison de la diversité de leur écologie. Cependant, certaines des menaces universelles qui peuvent s'appliquer à la ZER sont les collisions avec les infrastructures humaines et celles avec les véhicules. Les bâtiments sur le campus principal des LCR et dans la zone de gestion des déchets (ZGD) peuvent poser un risque de collision pour les oiseaux migrateurs qui habitent ou traversent la ZER. Le volume de la circulation automobile et les limites de vitesse dans le ZER sont peu élevés et, par conséquent, le risque de collision avec des véhicules devrait être négligeable dans le scénario de référence.

5.6.4.3 Paruline du Canada

5.6.4.3.1 Disponibilité de l'habitat

L'IGDPS se trouve dans un habitat de reproduction pour les parulines du Canada (*Cardellina canadensis*). Dans leur aire de reproduction, les parulines du Canada nichent dans plusieurs types de forêts, particulièrement dans les forêts humides dotées d'une strate arbustive bien développée et dense (COSEPAC, 2008; gouvernement de l'Ontario, 2015a). Cette espèce est couramment trouvée dans les marais arbustifs, les peuplements d'érables rouges et de thuya (*Thuja* spp.), les marécages dominés par l'épinette noire et les mélèzes (*Larix laricina*) et les boisés riverains (COSEPAC, 2008). Dans la partie est de leur zone, les parulines du Canada sont associées à des forêts mixtes humides et en début de développement (6 à 30 ans) créées par les coupes forestières ou des perturbations naturelles (Ball et Bayne, 2014; ECCC, 2016b). L'habitat essentiel n'a pas encore été défini pour cette espèce (ECCC, 2016b). Les données sur la communauté de végétaux ont été utilisées pour cartographier les habitats convenables de la paruline du Canada dans le ZEL et le ZER comme suit:

- tous les peuplements forestiers dans la classe d'âge de pré-gaules, de gaules et de forêts matures; et
- terres humides.

On estime à 128 ha (61,0 %) et 1 701 ha (44,1 %) l'habitat convenable pour la paruline du Canada présent respectivement dans la ZEL et la ZER dans le scénario de référence (tableau 5.6.4-4).

Tableau 5.6.4-4 : Disponibilité de l'habitat de reproduction pour la paruline du Canada dans le scénario de référence

Qualité de l'habitat	Zone d'étude régionale		Zone d'étude locale	
	Zone (ha)	Pourcentage (%)	Zone (ha)	Pourcentage (%)
Adéquat	1 701	44,1	128	61,0
Inadéquat	2 152	55,9	82	39,0
Total	3 853	100,0	210	100,0

Note : Certains nombres étant arrondis aux fins de la démonstration, il peut sembler que les totaux ne correspondent pas à la somme des valeurs individuelles.

Les perturbations peuvent avoir autant d'effets positifs que négatifs sur la disponibilité des habitats pour les parulines du Canada. Les perturbations entraînent initialement l'élimination de l'habitat, ce qui pousse généralement les parulines du Canada à éviter les zones perturbées récemment (de 0 à 5 ans après la perturbation; Norton *et al.*, 2000; Schieck et Song, 2006). Cependant, le défrichage de la végétation peut améliorer l'habitat en périphérie des perturbations en créant des habitats de lisière arbustifs qui sont positivement liés à l'abondance de l'espèce (Ball and Bayne, 2014; Collins *et al.*, 1982; ECCC, 2016b). Il se peut que les coupe-feux, les couloirs utilitaires et les couloirs routiers aient créé certains habitats convenables pour la paruline du Canada dans le scénario de référence parce que les lisières forestières sont généralement composées de strates arbustives plus denses qu'à l'intérieur des forêts.

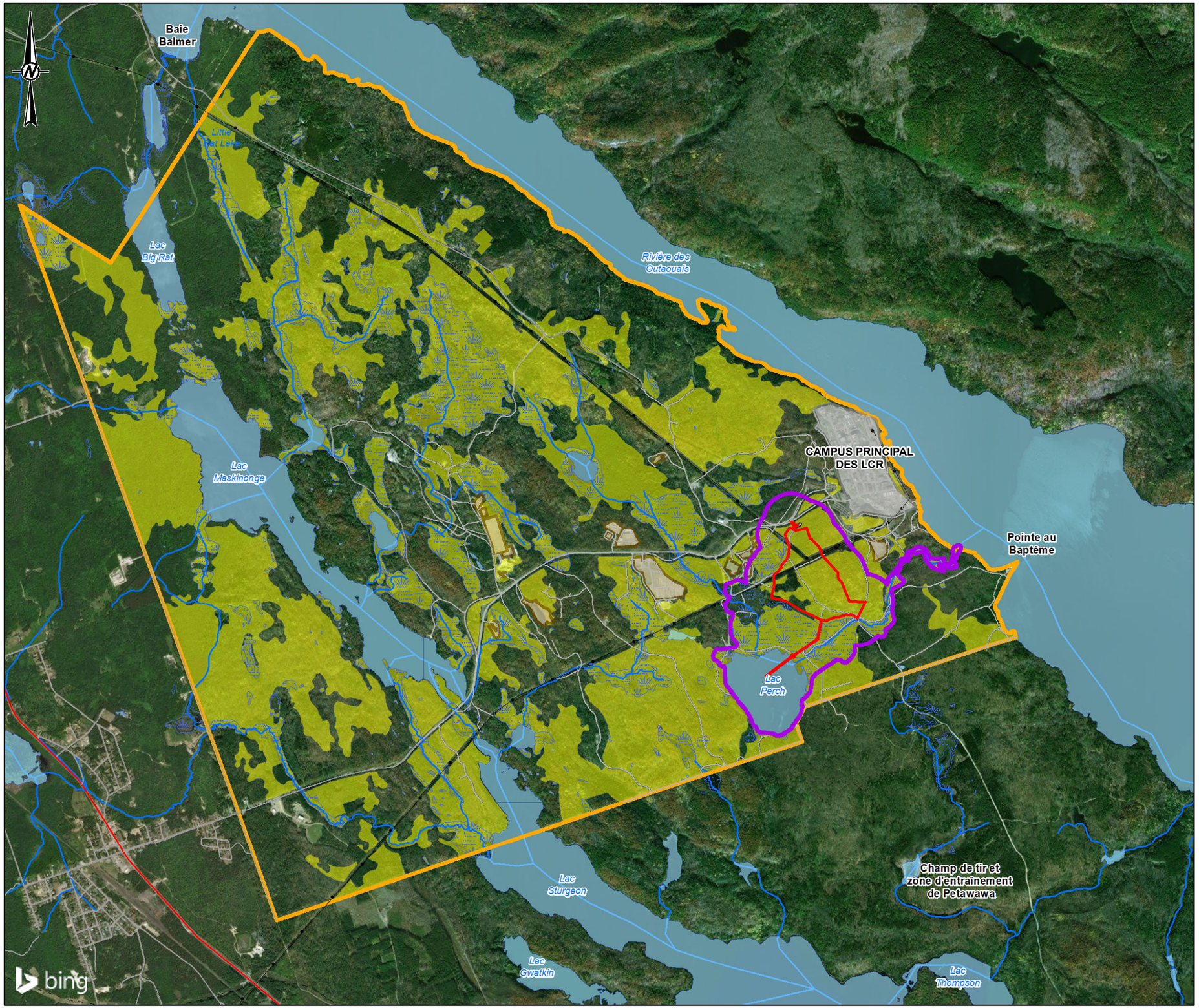
Les activités de suppression des incendies ont probablement eu des effets négatifs sur la disponibilité de l'habitat pour la paruline du Canada comparativement à la situation passée dans la ZER. La strate arbustive est plus dense dans les jeunes forêts en régénération (de 0 à 24 ans) et les forêts matures parce que le niveau d'ensoleillement est limité dans les peuplements où le couvert forestier est fermé, une caractéristique des forêts à mi-développement (Alaback, 1982; McKenzie *et al.*, 2000). La plupart des zones forestières dans la ZER sont âgées de 60 à 80 ans et n'offrent pas nécessairement un habitat convenable à la paruline du Canada. Cependant, l'âge des forêts dans la ZER n'est pas toujours certain (section 5.6.4.1.3). Les peuplements forestiers dans la ZEL sont pour la plupart matures (>80 ans) et structurellement complexes (section 5.6.4.1.1) et peuvent probablement offrir un habitat convenable pour la paruline du Canada dans le scénario de référence.

5.6.4.3.2 Distribution de l'habitat

Dans le scénario de référence, l'habitat convenable de la paruline du Canada est bien réparti dans l'ensemble de la ZER (figure 5.6.4-5) et de la ZEL (figure 5.6.4-6). L'habitat ne semble pas être un facteur limitatif pour la paruline du Canada dans le scénario de référence puisque cette espèce est très mobile et elle peut facilement coloniser de nouvelles zones. On considère que la distribution de la paruline du Canada est étendue, mais groupée dans l'Unité de gestion forestière de la vallée de l'Outaouais (Van Dyke, 2011).

Les effets de la fragmentation de l'habitat sur la paruline du Canada ne sont pas bien connus. Certaines études suggèrent que la fragmentation a des effets négatifs sur la paruline du Canada parce que c'est une espèce qui niche à l'intérieur des forêts et évitent les habitats de lisière (Askins and Philbrick, 1987; Hobson and Bayne, 2000). D'autres études suggèrent que la paruline du Canada est résiliente à la fragmentation de l'habitat puisqu'elle utilise un habitat composé d'une strate arbustive dense à des stades de développement souvent liés aux perturbations de l'habitat (Schmiegelow *et al.*, 1997; Schmiegelow et Monkkonen, 2002). Il reste à savoir si la fragmentation de l'habitat causée par les perturbations linéaires dans la ZEL et la ZER dans le scénario de référence a eu un effet positif ou négatif sur la distribution de l'habitat de la paruline du Canada dans la ZER.

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT DE LA PARULINE DU CANADA

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DE LA PARULINE DU CANADA DANS LA ZER -- SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.4-5**

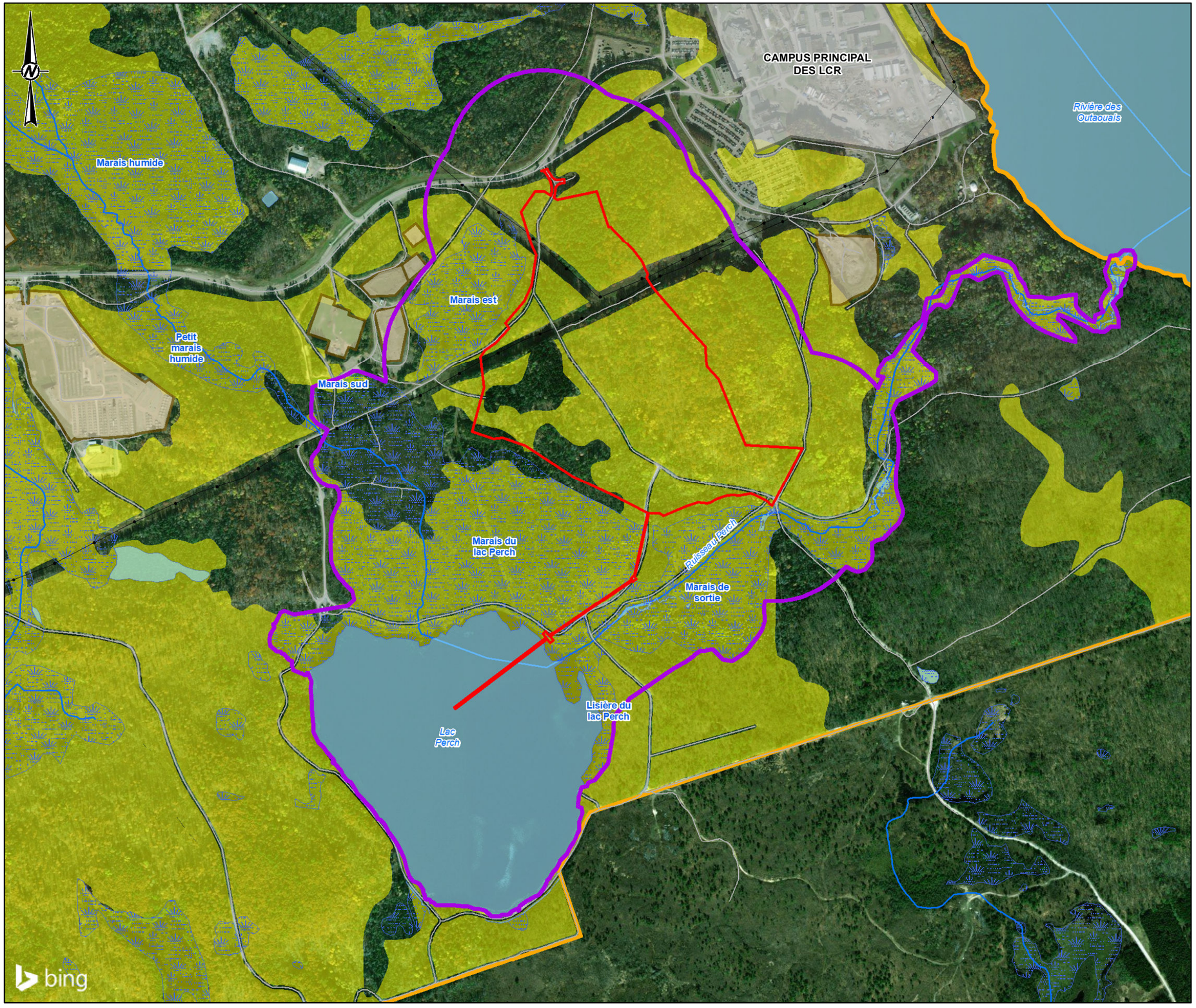
S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EISV40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0006.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE:

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT DE LA PARULINE DU CANADA

250 0 250

1:10,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJECT

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITLE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DE LA PARULINE DU CANADA DANS LA ZEL ET LA ZES -- SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.4-6**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE:
25mm
0

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0007.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

Les perturbations linéaires dans la ZER ont généralement moins de 30 m de largeur, et la ZER est composée principalement d'habitats forestiers couvrant des parcelles de plus de 10 ha. De même, la ZEL compte plusieurs routes locales, deux corridors hydroélectriques et une partie de la ZDL. Toutefois, la ZEL demeure principalement boisée. Les perturbations linéaires étroites ne constituent généralement pas des obstacles aux déplacements des oiseaux (Desrochers et Hannon, 1997). St. Clair *et al.* (1998) ont trouvé que certains oiseaux de forêt sont réticents à traverser des espaces supérieurs à 50 mètres, mais traverseraient des espaces de 200 mètres s'il n'y a pas d'autres moyens. Les perturbations dans la ZER n'agissent probablement pas comme des barrières à la dispersion pour cette espèce dans le scénario de référence.

5.6.4.3.3 Survie et reproduction

Approximativement 82 % de l'aire de reproduction de la paruline du Canada se situe au Canada (ECCC, 2016b). La population canadienne de cette espèce est estimée à 3 000 000 d'oiseaux (ECCC, 2016b). On estime à 900 000 le nombre de parulines du Canada en Ontario, soit environ 33 % de la population canadienne totale (COSEPAC, 2008). En Ontario, les résultats de l'OBBA indiquent un déclin annuel de 0,8 % de la population entre la première (1981 à 1985) et la deuxième (2001 à 2005) période de l'Atlas (Cadman *et al.*, 2007). Les données à long terme du relevé des oiseaux nicheurs (BBS) montrent un déclin annuel de 4,5 % de l'abondance de la paruline du Canada entre les années 1968 et 2007 (déclin global de 83 %; ECCC, 2016b). Les tendances de la population pour l'est du Canada (Ontario, Québec et les Maritimes) affichent toutes un déclin à long terme (de 1968 à 2007) et à court terme (de 1997 à 2007) (COSEPAC, 2008).

Parce que la population de la paruline du Canada a diminué de 83 % au Canada entre 1968 et 2007, cette espèce est considérée comme une espèce prioritaire de conservation en vertu de la Stratégie de conservation des oiseaux pour la région, dont l'objectif est de doubler la population actuelle (Environnement Canada, 2014). La paruline du Canada a été désignée comme une espèce menacée par le COSEPAC en 2008 et elle a obtenu le même statut à l'Annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril*, en 2010. En dépit de données préoccupantes, le programme de rétablissement de la paruline au Canada a conclu « qu'il existe aujourd'hui suffisamment d'individus pour maintenir la population canadienne ou accroître son effectif moyennant la mise en œuvre de mesures de conservation appropriées » (ECCC, 2016). L'objectif canadien pour la paruline du Canada, tel que défini dans le programme de rétablissement, consiste à arrêter le déclin national d'ici 2025 en veillant à ce que la population ne diminue pas de plus de 10 % durant cette période et à assurer une tendance démographique positive sur 10 ans (ECCC, 2016b).

Des relevés menés sur le site de la ZER ont permis de recenser six parulines du Canada en 2007 et sept en 2013. L'indice de nidification pour la paruline du Canada est confirmé dans le carré de grille 18US00 et possible dans le carré de grille 18UR19 de l'OBBA (Cadman *et al.*, 2007). Les parulines du Canada sont régulièrement observées dans les zones avoisinantes de la ZER (COSEPAC, 2008; eBird, 2016). La présence de la paruline du Canada a été confirmée pendant les relevés de référence dans la ZEL et la ZER, et on présume qu'elle niche dans un habitat convenable dans l'ensemble de la ZER.

L'abondance de la paruline du Canada est corrélée positivement à la densité de la strate arbustive (Norton and Hannon, 1997; Hallworth *et al.*, 2008). Les principales menaces liées l'habitat de la paruline du Canada sont la conversion des terres pour l'agriculture, l'élimination des strates arbustives (p. ex., les coupes forestières ou la sylviculture), l'exploitation forestière et la mortalité accidentelle due aux collisions avec les infrastructures (ECCC, 2015b). Plusieurs hypothèses ont été mises de l'avant pour expliquer la cause du déclin de la population de la paruline du Canada, notamment la perte et la dégradation de l'habitat (Ball et Bayne, 2014), la prédation sur les sites de reproduction (Bohning Gaese *et al.,* 1993), et le déclin de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (Sleep *et al.*, 2009). Aucun lien de cause à effet n'a été établi entre la perte et la dégradation de

l'habitat d'hivernage et le déclin de la population de la paruline du Canada, mais la perte de forêts importantes sur les territoires d'hivernage est toujours considérée comme un facteur potentiel de premier plan (ECCC, 2016b). À l'heure actuelle, on ne sait pas si l'habitat de reproduction est un facteur limitatif pour cette espèce au Canada (ECCC, 2016a).

La paruline du Canada s'alimente principalement d'insectes volants et d'araignées. Bien que l'espèce s'alimente aussi de divers insectes, il a été démontré qu'elle se nourrit davantage durant les épidémies de tordeuse des bourgeons de l'épinette. Les populations d'insectes sont en déclin partout dans le monde et les épidémies de la tordeuse des bourgeons de l'épinette sont moins nombreuses depuis 1970; ces deux facteurs pourraient contribuer au déclin de la paruline du Canada (ECCC, 2016b). Le nombre d'oiseaux qui s'alimentent d'insectes en vol, comme la paruline du Canada, a connu une forte baisse depuis les années 1980 (Blancher *et al.*, 2009; ICOAN, 2012). Le déclin de ces insectivores est attribué à l'abondance d'insectes puisque les populations d'oiseaux insectivores forestiers et non-forestiers diminuent (Blancher *et al.*, 2009; Nebel *et al.,* 2010; Nocera *et al.*, 2012; Paquette *et al.,* 2014). Les causes potentielles de la réduction de la disponibilité des insectes incluent la perte d'habitat, la désynchronisation des périodes d'abondance des proies dû aux changements climatiques et à l'utilisation des pesticides (Nebel *et al.,* 2010; Nocera *et al.,* 2012; Paquette *et al.,* 2014). Les populations d'insectes et d'oiseaux dans la ZER ont vraisemblablement été affectées par tous ces facteurs dans le scénario de référence. La paruline du Canada pourrait être sensible à ces facteurs parce que son séjour dans les sites de reproduction est bref comparativement à d'autres parulines. La paruline du Canada est l'une des dernières espèces à arriver dans les sites de reproduction et l'une des premières à les quitter à l'automne (COSEPAC, 2008). Ce comportement réduit la possibilité d'avoir plus d'une couvée par année, et limite la capacité d'adaptation face aux changements climatiques (ECCC, 2016b).

5.6.4.4 Engoulevent bois-pourri

5.6.4.4.1 Disponibilité de l'habitat

Le projet d'IGDPS est situé dans l'habitat de nidification de cette espèce, qui fait l'objet de l'évaluation présentée ci-dessous. Les engoulevents bois-pourri (*Antrostomus vociferus*) se reproduisent dans des forêts semi-ouvertes ou éparses et des grands espaces et ils évitent les forêts denses (COSEPAC, 2009). La structure de la forêt semble plus importante que sa composition, mais les engoulevents bois-pourri fréquentent le plus souvent les forêts sèches de feuillus ou mixtes dans la majeure partie de l'aire de distribution de l'espèce (Cink *et al.*, 2017; Beaudry *et al.*, 2010). L'engoulevent bois-pourri affectionne les rochers ou les landes sablonneuses avec des arbres épars, de vieux brûlis et les autres sites perturbés composés d'arbres en début de développement forestier et des plantations de pins (Cink, 2002; COSEPAC, 2009). Cette espèce préfère des habitats forestiers équiennes et elle est plutôt rare dans les forêts matures, bien que certains individus puissent utiliser les éclaircies (Bushman et Therres, 1988; gouvernement de l'Ontario, 2015b). Les nids requièrent une couverture arborescente, de l'ombre, une couverture terrestre clairsemée et doivent être situés à proximité d'aires ouvertes pour l'alimentation (MRN, 2012). Les couloirs utilitaires et routiers peuvent constituer un habitat convenable pour cette espèce (COSEPAC, 2009). L'habitat essentiel a été désigné dans le programme fédéral de rétablissement de cette espèce pour tenir compte d'une combinaison d'habitats convenables et d'occupation de l'habitat (ECCC, 2018a). Un habitat adapté consiste en une zone de nidification et d'alimentation, et ces deux éléments doivent être adjacents l'un de l'autre pour ainsi se qualifier et être désignés comme habitat essentiel (ECCC, 2018a). Voici ce que cela inclut :

- L'habitat de nidification approprié comprend la plupart des types de forêts, avec une préférence plus élevée pour celles qui en sont aux premiers stades de développement, ou pour la lisière de forêts denses et des types de structures semblables au niveau du sol. Ces habitats de nidification appropriés peuvent aussi

inclure des landes rocheuses ou sablonneuses, des savanes, de vieux brûlis et des plantations de conifères (Wilson, 1985; Mills, 2007; Wilson et Watts, 2008).

- Un habitat adapté pour l'alimentation seulement est composé de forêts clairsemées ou d'habitats ouverts, d'une strate arbustive dense et de sols à drainage imparfait, ou de terres agricoles comportant des arbustes ou des arbres épars. Les activités de forage se déroulent généralement à moins de 500 m du nid.

Des données sur la communauté végétale ont été utilisées pour cartographier les habitats convenables des engoulevents bois-pourri dans la ZEL et la ZER comme suit :

- Tous les peuplements forestiers dans les classes d'âge de gaules et de pré-gaules;
- Tous les peuplements forestiers (toute classe d'âge) situés à l'intérieur d'une zone tampon de 50 mètres entourant les milieux humides et les habitats aquatiques; et
- Tous les peuplements forestiers (toute classe d'âge) situés à l'intérieur d'une zone tampon de 50 mètres le long de la rivière Outaouais.

Un habitat de reproduction convenable pour l'engoulevent bois-pourri se compose de milieux forestiers adjacents à des habitats ouverts. La disponibilité des habitats de nidification pour l'engoulevent bois-pourri a été considérée dans le scénario de référence grâce aux données sur la communauté végétale (section 5.6.4.1.). Les habitats convenables étaient des forêts mixtes, feuillues et conifériennes âgées de 0 à 34 ans (c.-à-d., phases de gaules et de pré-gaules) et des forêts de tous âges situés à l'intérieur de 50 mètres des milieux humides ou d'habitats aquatiques. Selon le scénario de référence (tableau 5.6.4-5), on estime à 13 ha (6,0 %) et 769 ha (20,0 %) l'habitat convenable pour l'engoulevent bois-pourri présent respectivement dans la ZEL et la ZER.

Tableau 5.6.4-5 : Disponibilité d'habitats de reproduction pour les engoulevents bois-pourri dans le scénario de référence

Qualité de l'habitat	Zone d'étude régionale		Zone d'étude locale	
	Superficie (ha)	Pourcentage (%)	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
Adéquat	769	20,0	13	6,0
Inadéquat	3 083	80,0	197	94,0
Total	3 852	100,0	210	100,0

Note : Certains nombres étant arrondis aux fins de la démonstration, il peut sembler que les totaux ne correspondent pas à la somme des valeurs individuelles.

La ZER chevauche un carré de quadrillage de 10 km x 10 km de projection universelle transverse de Mercator (UTM) identifié comme abritant un habitat essentiel pour cette espèce (carré de quadrillage 18US00; ECCC, 2015a); toutefois, la zone qui chevauche la ZER est très petite (28 ha). L'emplacement exact de l'habitat essentiel dans les carrés de quadrillage n'est pas identifié dans le programme de rétablissement pour l'espèce. Par conséquent, on ignore si l'habitat essentiel dans le carré de quadrillage 18US00 chevauche la ZER. Selon la cartographie de l'habitat, la superficie de l'habitat convenable compris dans le carré de quadrillage, là où il chevauche la ZER, est de 3 ha approximativement.

Les caps rocheux ne sont pas communs dans la ZER et ont les retrouvent surtout près des rives de la rivière des Outaouais (EACL, 2008). Des landes sablonneuses ont été identifiées dans les bassins des lacs Perch et

Maskinongé (EACL, 2008). Il y a eu peu d'aménagements dans les zones pouvant contenir des caps rocheux ou dans des landes sablonneuses.

Les perturbations peuvent avoir autant d'effets positifs que négatifs sur la disponibilité des habitats pour les engoulevents bois-pourri. Les activités de suppression des feux de forêt depuis 1940 ont probablement augmenté la disponibilité des habitats de nidification en fonction de ce qui était historiquement disponible pour cette espèce dans la ZER en permettant un développement naturel des forêts. La densité des arbustes est plus faible dans les forêts âgées de 25 à 100 ans parce que le soleil perce peu à travers leur végétation (Alaback, 1982; McKenzie *et al.*, 2000). La plupart des zones forestières dans la ZER sont âgées de 60 à 80 ans et peuvent donc offrir un habitat de nidification convenable pour l'engoulevent bois-pourri. À l'inverse, la suppression des feux de forêt réduit la disponibilité d'habitats ouverts et de jeunes forêts qui sont les aires d'alimentation de cette espèce. Les coupe-feux, les routes et les couloirs hydroélectriques dans la zone d'étude régionale (ZER) peuvent offrir un habitat d'alimentation convenable pour l'engoulevent bois-pourri (COSEPAC, 2009). Les zones perturbées plus importantes, comme les sites de gestion des déchets, peuvent fournir une aire d'alimentation convenable, tout particulièrement les zones entourées d'habitats de nidification adéquats. (MRN, 2012).

5.6.4.4.2 Distribution de l'habitat

Dans le scénario de référence, les habitats convenables pour l'engoulevent bois-pourri sont bien répartis dans l'ensemble de la ZER (figure 5.6.4-7) et de la ZEL (figure 5.6.4-8). L'habitat ne semble pas être un facteur limitant pour cette espèce dans le scénario de référence, puisqu'elle est très mobile et peut facilement se déplacer vers d'autres endroits. Le carré de quadrillage normalisé de 10 km x 10 km de projection universelle transverse de Mercator (UTM) identifié comme abritant un habitat essentiel pour cette espèce (carré de quadrillage 18US00; ECCC, 2018a) chevauche la pointe nord-ouest de la ZER (figure 5.6.4-7).

Les études suggèrent que la fragmentation de l'habitat peut nuire à cette espèce, car elle évite les petites terres boisées isolées (Bushman and Therres, 1988; COSEPAC, 2009). La distance d'un vaste îlot boisé a une sérieuse incidence sur la présence d'engoulevents bois-pourri (COSEPAC, 2009). On ne craint pas que la fragmentation causée par les routes et les perturbations linéaires puisse faire obstacle à la dispersion de l'engoulevent bois-pourri dans la ZER parce que la plupart des perturbations linéaires ont généralement moins de 30 mètres de largeur et la ZER est surtout composée d'habitats forestiers.

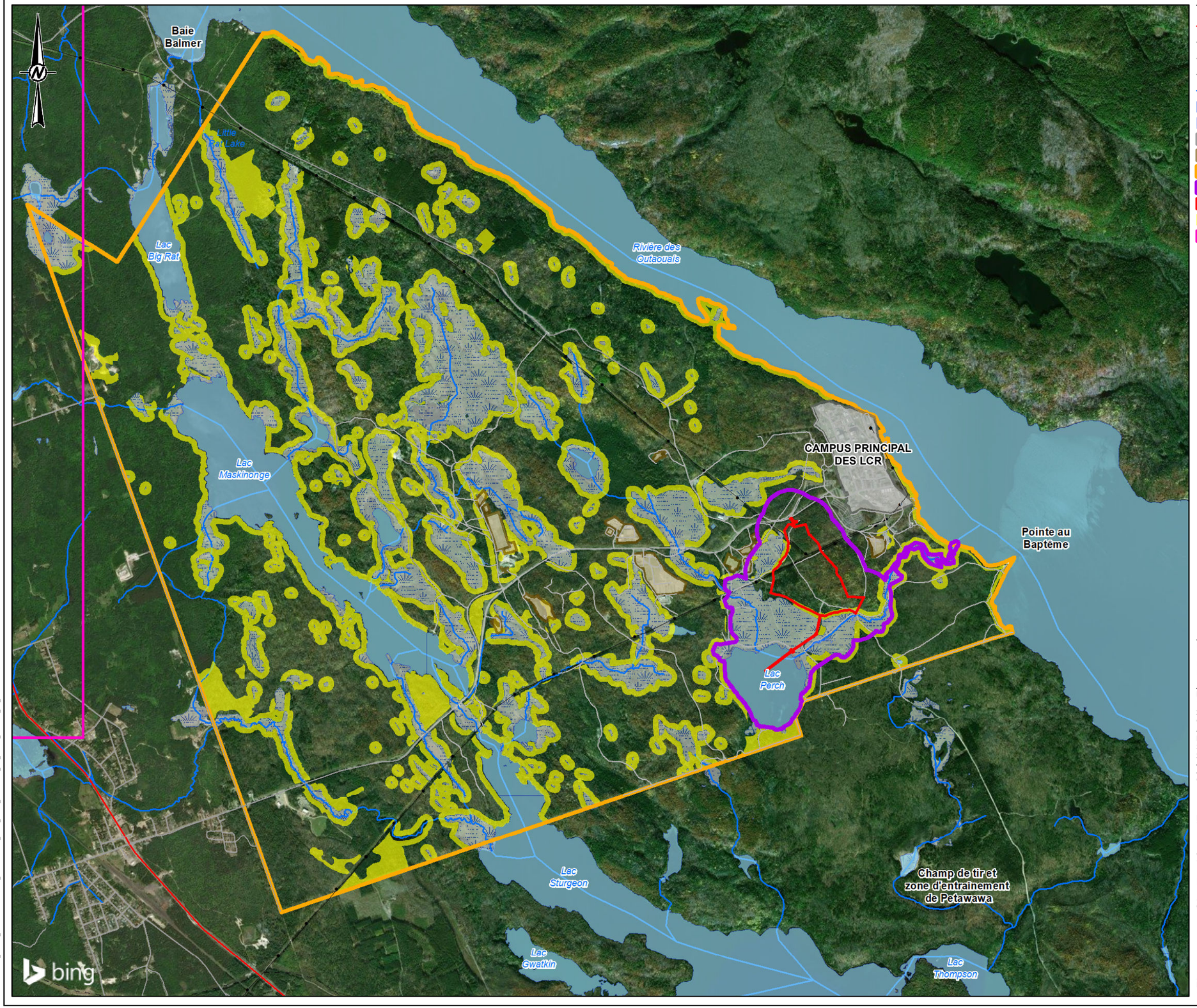
5.6.4.4.3 Survie et reproduction

Le Canada héberge environ 6 % de la population mondiale d'engoulevents bois-pourri (120 000 individus; ECCC, 2018a). D'après les données du Relevé des oiseaux nicheurs (BBS), la population a connu, dans l'ensemble du Canada, un déclin de 3,19 % par an entre 2002 et 2012, soit une perte de 75 % de la population au cours de cette période (ECCC, 2018a). Entre les première (1981 à 1985) et deuxième (2001 à 2005) périodes de relevés de l'OBBA, l'engoulevent bois-pourri a connu un déclin de 37 % (Cadman *et al.*, 2007; ECCC, 2018a).

Puisque la population canadienne d'engoulevents bois-pourri a subi un déclin de 75 % entre 1970 et 2012, l'espèce est considérée comme prioritaire en vertu de la Stratégie de conservation des oiseaux pour la région (ECCC, 2014). L'engoulevent bois-pourri a été désigné comme espèce menacée par le COSEPAC en 2009 et inscrit à l'annexe 1 de la LEP en tant qu'espèce menacée en 2011. En dépit des données sur la tendance de la population, le programme de rétablissement fédéral a conclu que des individus de l'espèce pouvant se reproduire peuvent maintenir ou augmenter la population (ECCC, 2018a). Les objectifs en matière de population et de distribution pour le Canada, tels qu'ils sont définis dans le programme de rétablissement fédéral final, ont deux volets. À court terme, on entend ralentir le déclin de l'espèce de sorte que la population ne diminue pas de plus de 10 % (soit 12 000 individus) au cours de la période de 2018 à 2028, et maintenir la superficie occupée à 3 000 km^2 ou plus. À long terme, l'objectif est d'assurer une tendance positive de la population sur 10 ans à compter de 2028, tout en favorisant une augmentation de la zone d'occupation, y compris la recolonisation graduelle des zones dans la partie sud de l'aire de reproduction.

Des inventaires ont été dressés en 2013 dans la ZER expressément pour l'engoulevent bois-pourri. D'après les résultats, quatre individus utilisaient des habitats dans la ZER. Trois autres oiseaux utilisaient des habitats à l'extérieur de la ZER. L'engoulevent bois-pourri a été identifié comme oiseau nicheur possible dans le quadrilatère 18US00 du relevé de l'OBBA, mais n'a pas été inscrit dans les autres quadrilatères du relevé de l'OBBA qui se retrouvent dans la ZER (c.-à-d. 18UR19 et 18US10; Cadman *et al.*, 2007); toutefois, l'engoulevent bois-pourri a périodiquement été signalé comme utilisant des habitats dans les secteurs entourant la ZER (eBird, 2017). La présence d'un nid a été confirmée en 2019 sur les terrains des LCR à 3 km au nord-ouest de la ZES.

Page intentionnellement laissée vierge



LEGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT DE L'ENGOULEVENT BOIS-POURRI
- CARRÉ DE GRILLE DE 10 km² ENGLOBANT L'HABITAT CRITIQUE

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DE L'ENGOULEVENT BOIS-POURRI DANS LA ZER – SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.4-7**

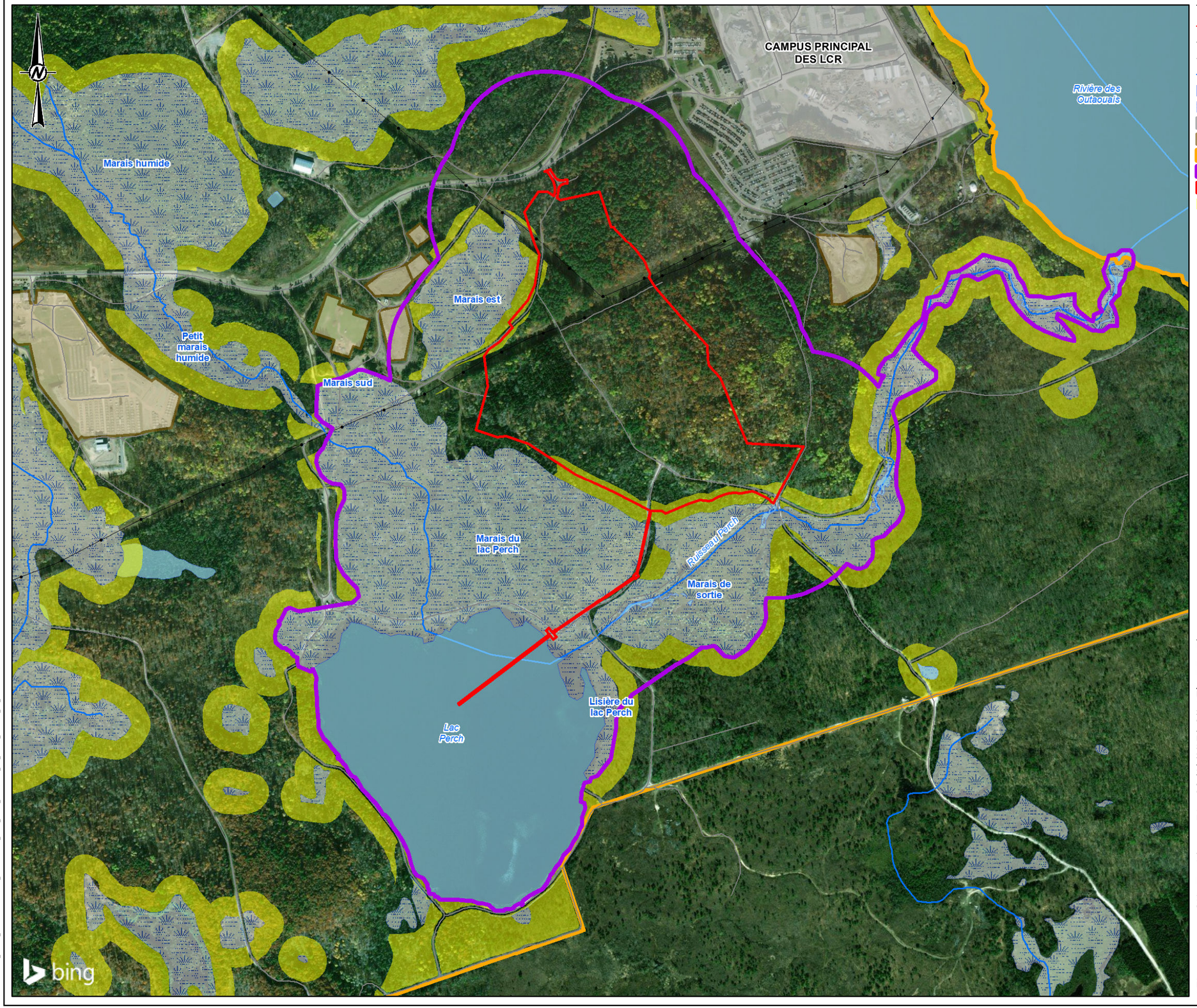
S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDP\99_PRO\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0008.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, L'ATTAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ.

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT DE L'ENGOULEVENT BOIS-POURRI

250 0 250

1:10,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DE L'ENGOULEVENT BOIS-POURRI DANS LA ZEL ET LA ZES – SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.4-8**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\09_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0009.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge

Les principales menaces à l'engoulevent bois-pourri sont la diminution des populations d'insectes-proies et l'intensification de l'agriculture dans les aires d'hivernage (ECCC, 2018a). L'engoulevent bois-pourri se nourrit de nombreux types d'insectes volants (Cink *et al.*, 2017). Les populations d'insectes sont en déclin à l'échelle mondiale, ce qui contribue peut-être au déclin de la population d'engoulevents bois-pourri (COSEPAC, 2009; ECCC, 2018a). Plusieurs insectivores aériens, comme l'engoulevent bois-pourri, ont connu des déclins marqués de population depuis les années 1980 (Blancher *et al.*, 2009; ICOANC, 2012). Les insectivores aériens forestiers et non forestiers ont connu des chutes prononcées de population, ce qui laisse croire que la principale cause de ces déclins est la raréfaction des insectes (Blancher *et al.*, 2009; Nebel *et al.*, 2010; Nocera *et al.*, 2012; Paquette *et al.*, 2014). Wagner (2012) mentionnait les déclins de nombreuses espèces de papillons nocturnes, qui sont la proie préférée de l'engoulevent bois-pourri (Cink *et al.*, 2017). La diminution du nombre d'insectes est possiblement causée par la perte d'habitat, les changements climatiques qui entraînent un décalage temporel entre la reproduction et l'abondance maximale de nourriture et l'utilisation de pesticides, ce qui peut réduire l'abondance et la diversité des insectes volants (ECCC, 2018a; Nebel *et al.*, 2010; Nocera *et al.*, 2012; Paquette *et al.*, 2014). Les populations d'insectes et d'oiseaux dans la ZER ont vraisemblablement été touchées par tous ces facteurs dans le scénario de référence. L'engoulevent bois-pourri peut être sensible à ces facteurs, étant avant tout un insectivore aérien dont le taux annuel de reproduction est faible.

5.6.4.5 Pioui de l'Est

5.6.4.5.1 Disponibilité de l'habitat

Le projet d'IGDPS est situé dans l'habitat de nidification de cette espèce, et la disponibilité de cet habitat fait l'objet de l'évaluation présentée ci-dessous. Le pioui de l'Est (*Contopus virens*) niche principalement dans des forêts mixtes et de feuillus d'âge moyen et mature, habituellement près d'une déforestation ou d'une lisière forestière (Peck et James, 1987; COSEPAC, 2012a; Watt *et al.*, 2017). Selon une étude, les piouis de l'Est étaient plus susceptibles d'être présents dans les forêts de plus de 24 ans (McDermott *et al.*, 2011). En Ontario, les piouis de l'Est vont rarement dans les forêts de conifères (Peck et James, 1987). La distance par rapport à la lisière n'est pas quantifiée dans la documentation sur cette espèce. En l'absence de renseignements propres à cette espèce, on présume qu'une bande forestière de 100 m reflète l'habitat de lisière comme défini dans les lignes directrices provinciales (MRN, 2010) et appuyé par d'autres sources documentaires et gouvernementales (p. ex., ECCC, 2007; Terraube *et al.*, 2016). Les données sur la communauté végétale ont été utilisées pour cartographier les habitats convenables des piouis de l'Est dans la ZEL et la ZER de la façon suivante :

- Peuplements forestiers immatures et matures (tout type de forêt) à moins de 100 m de la lisière du polygone forestier où il jouxte un habitat ouvert (terres humides, habitat aquatique, zone inondée, forêt pré-gaule de n'importe quel type, non classifiée).

En tout, on estime que 54 ha (25,5 %) et 1 603 ha (41,6 %) de l'habitat convenable pour le pioui de l'Est se trouvent dans la ZEL et la ZER respectivement, dans le scénario de référence (tableau 5.6.4-6).

Tableau 5.6.4-6 : Disponibilité de l'habitat de reproduction pour le pioui de l'Est dans le scénario de référence

Qualité de l'habitat	Zone d'étude régionale		Zone d'étude locale	
	Superficie (ha)	Pourcentage (%)	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
Adéquat	1 603	41,6	54	25,5
Inadéquat	2 250	58,4	156	74,5
Total	3 853	100,0	210	100,0

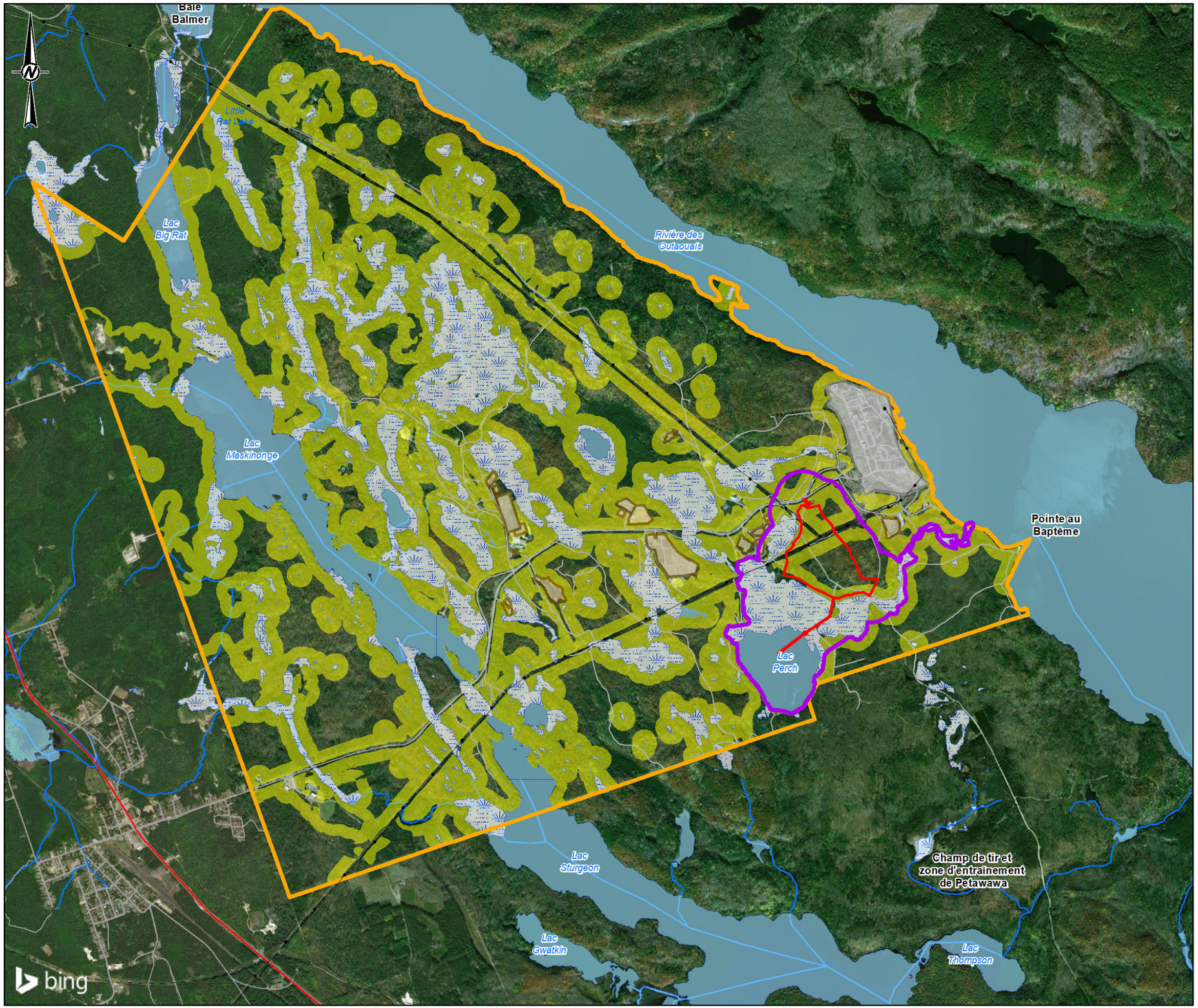
Note : Certains nombres étant arrondis aux fins de la démonstration, il peut sembler que les totaux ne correspondent pas à la somme des valeurs individuelles.

Les perturbations peuvent avoir autant d'effets positifs que négatifs sur la disponibilité des habitats pour les piouis de l'Est. Les activités de suppression des feux de forêt depuis 1940 ont probablement augmenté la disponibilité des habitats de nidification en fonction de ce qui était historiquement disponible pour cette espèce dans la ZER en permettant un développement naturel des forêts. La plupart des peuplements forestiers de la ZER sont à des stades structurels immatures ou matures et peuvent donc fournir un habitat de nidification convenable pour les piouis de l'Est. Toutefois, la suppression continue des incendies réduit les possibilités de perturbation des forêts qui entraînerait la création d'un habitat de lisière privilégié par cette espèce. Les lisières de forêts le long des coupe-feux, des corridors de services publics et des routes dans la ZER peuvent constituer un habitat convenable pour le pioui de l'Est.

5.6.4.5.2 Distribution de l'habitat

Dans le scénario de référence, les habitats convenables pour les piouis de l'Est sont bien répartis dans l'ensemble de la ZER (figure 5.6.4-9) et de la ZEL (figure 5.6.4-10). L'habitat ne semble pas être un facteur limitant pour le pioui de l'Est dans le scénario de référence, puisque cette espèce est très mobile et peut facilement se déplacer vers d'autres habitats. On ne craint pas que la fragmentation causée par les routes et les perturbations linéaires puisse nuire à la dispersion des piouis de l'Est dans la ZER parce que la plupart des perturbations linéaires ont généralement moins de 30 mètres de largeur et la ZER est surtout composée d'habitats forestiers.

Les piouis de l'Est semblent assez tolérants à la fragmentation de l'habitat, étant donné leur préférence pour l'habitat de lisière, et on n'a pas constaté que la taille des parcelles de forêt était un déterminant important de l'occupation (COSEPAC, 2012a). La superficie totale de la forêt peut être plus importante que la taille de l'îlot forestier local (Perkins *et al.*, 2003 dans COSEPAC, 2012a). Toutefois, de vastes étendues de forêt contiguë sont susceptibles de réduire la qualité de l'habitat pour les piouis de l'Est en raison de l'absence des lisières privilégiées par cette espèce (COSEPAC, 2012a). La fragmentation de l'habitat causée par les perturbations linéaires dans la ZEL et la ZER dans le scénario de référence a probablement eu des effets positifs sur la distribution de l'habitat du pioui de l'Est en créant un habitat de lisières de forêt.



LÉGENDE

- ROUTE
- ROAD
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT DU PIOUI DE L'EST

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DU PIOUI DE L'EST DANS LA ZER – SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.4-9**

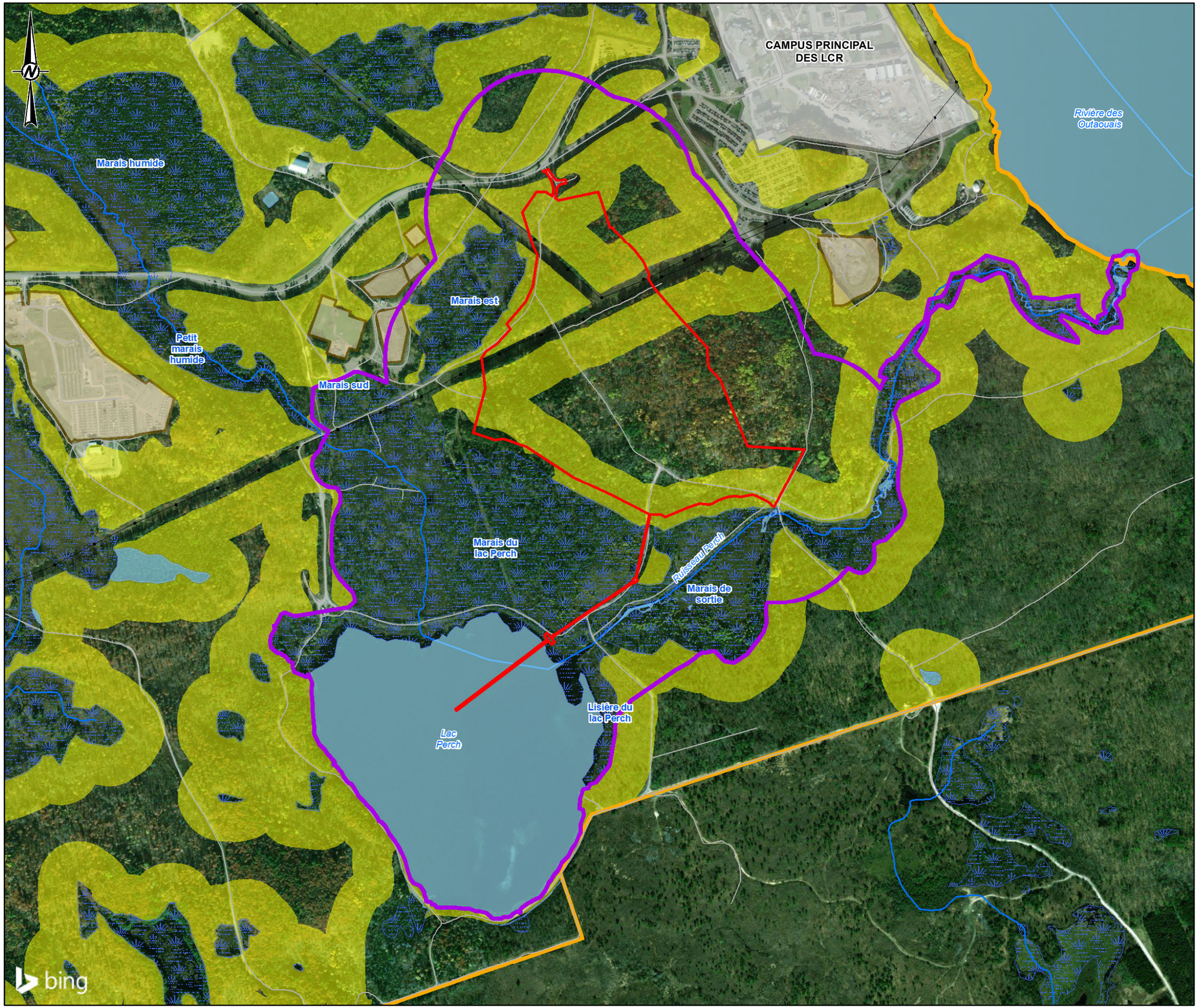
S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0037.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge



LEGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT DU PIOUI DE L'EST

250 0 250

1:10,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DU PIOUI DE L'EST DANS LA ZEL ET LA ZES – SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.4-10**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0038.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE: 25mm

Page intentionnellement laissée vierge

5.6.4.5.3 Survie et reproduction

On estime que la population canadienne de piouis de l'Est compte 435 000 individus, la majorité (69 %) de la population étant concentrée dans le sud de l'Ontario (COSEPAC, 2012a). Les données démographiques ne sont pas disponibles pour la ZER, mais la ZER se trouve dans une région où la densité de population est jugée élevée (Cadman *et al.*, 2007). Le pioui de l'Est a été enregistré dans la ZER huit fois pendant les relevés propres au site, y compris dans la ZEL. Plusieurs observations ont été faites dans la ZER et les environs entre 2002 et 2013 (eBird 2017) et l'espèce a été observée pendant les relevés de surveillance dans la ZES en 2017 (LNC 2017d). On a déterminé que le pioui de l'Est était un reproducteur probable dans la parcelle 18US10 de l'étude de l'OBBA, et un reproducteur possible dans les autres parcelles de l'enquête de l'OBBA qui chevauchent la ZER (c.-à-d. 18UR19 et 18US00; Cadman *et al.*, 2007).

Les données du BBS indiquent des déclins préoccupants à long et à court terme des populations canadiennes et ontariennes (COSEPAC, 2012a). Le pioui de l'Est est considéré comme une espèce prioritaire dans le cadre de la Stratégie de conservation des oiseaux, dont l'objectif est d'accroître les populations en Ontario (ECCC, 2014). Le pioui de l'Est a été désigné comme espèce préoccupante par le COSEPAC en 2012; il a été inscrit à l'annexe 1 de la LEP comme espèce préoccupante en novembre 2017. Compte tenu de l'inscription récente, un plan de gestion fédéral n'a pas encore été élaboré pour cette espèce, mais on s'attend à ce que l'objectif de population pour l'Ontario soit de l'augmenter conformément à la Stratégie de conservation des oiseaux.

Étant donné que cette espèce utilise une variété de forêts, y compris les forêts de croissance secondaire (qui augmente dans l'est de l'Ontario) et son affinité pour les lisières de forêts, il est peu probable que la perte et la fragmentation de l'habitat dans les aires de reproduction expliquent les importants déclins de population observés pour le pioui de l'Est au Canada (COSEPAC, 2012a). La diminution des insectes volants est une cause présumée du déclin de la population de cette espèce et d'autres espèces d'oiseaux insectivores aériens qui, en tant que guilde, ont connu des déclins de population importants au cours des dernières décennies. (Nebel *et al.*, 2010; COSEPAC, 2012a).

5.6.4.6 Paruline à ailes dorées

5.6.4.6.1 Disponibilité de l'habitat

Le projet d'IGDPS est situé dans l'habitat de nidification de cette espèce, expliquant l'intérêt de l'évaluation présentée ci-dessous. La paruline à ailes dorées (*Vermivora chrysoptera*) est une espèce spécialiséedans les habitats de forêts de développement précoce (10 à 30 ans après la perturbation) (COSEPAC, 2006). L'habitat de nidification adéquat pour la paruline à ailes dorées est formé avant tout d'un habitat en début de développement situé entre la forêt et un habitat ouvert (c.-à-d. un habitat de lisière). Le type forestier semble, pour cette espèce, moins important que la structure de l'habitat (Confer *et al.*, 2011), mais les individus se retrouvent en majorité dans les habitats de feuillus arbustifs (Beaudry *et al.*, 2010). La paruline à ailes dorées préfère les habitats à couverture forestière faible ou modérée et à couverture arbustive et herbacée modérée (Confer *et al.*, 2011). Selon le programme de rétablissement fédéral, la désignation de l'habitat essentiel pour cette espèce est fondée sur les deux critères suivants : le caractère convenable de l'habitat et l'occupation de l'habitat par l'espèce, où l'habitat convenable a été désigné comme l'interface (lisière partagée) entre une jeune forêt et un habitat ouvert dans un paysage forestier (ECCC, 2016a). Les nids des parulines à ailes dorées sont souvent situés à moins de 200 m de part ou d'autre d'une lisière forestière (ECCC, 2016a). Si l'habitat ouvert contient peu d'arbustes ou d'arbres, la paruline à ailes dorées l'utilisera de façon plus restreinte, jusqu'à environ 50 m de la lisière forestière (ECCC, 2016a). La lisière peut longer les routes, pistes, blocs de coupe et autres perturbations anthropogènes en plus des limites naturelles (ECCC, 2016a). Les données sur les collectivités végétales ont servi à dresser la carte de l'habitat convenable pour la paruline à ailes dorées dans la ZEL et la ZER :

- Peuplements forestiers de feuillus (toutes catégories d'âge) à moins de 200 m de la bordure du polygone forestier, là où elle est contiguë à un habitat ouvert (milieu humide, habitat aquatique, zone inondée, forêt de pré-gaules de n'importe quel type, sans classification);
- Peuplements forestiers mixtes (toutes catégories d'âge) à moins de 200 m de la bordure du polygone forestier, là où elle est contiguë à un habitat ouvert (milieu humide, habitat aquatique, zone inondée, forêt de pré-gaules de n'importe quel type, sans classification);
- Zone tampon de 50 m dans les types de polygones suivants, là où ils sont adjacents à des peuplements forestiers mixtes ou feuillus (toutes catégories d'âge) :
  - milieu humide;
  - zone inondée; et
  - forêt de pré-gaules de n'importe quel type.

Au total, on estime que 102 ha (48,6 %) et 2 621 ha (68 %) d'habitats convenables pour la paruline à ailes dorées se trouvent respectivement dans la ZEL et la ZER dans le scénario de référence (tableau 5.6.4-7). Le programme de rétablissement fédéral a identifié l'ensemble de l'aire de distribution de l'espèce ainsi que des zones d'intérêt où se trouvent des populations de base qui appuient la distribution actuelle de nidification et qui sont importantes pour la croissance de la population dans les zones adjacentes (ECCC, 2016a). La ZER se situe dans la zone d'intérêt GL10, mais non dans les carrés de quadrillage où se trouve l'habitat essentiel à l'intérieur de la zone d'intérêt (ECCC, 2016a; figure 5.6.4-11).

Tableau 5.6.4-7 : Disponibilité d'habitats de reproduction pour la paruline à ailes dorées dans le scénario de référence

Qualité de l'habitat	Zone d'étude régionale		Zone d'étude locale	
	Superficie (ha)	Pourcentage (%)	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
Adéquat	2 621	68,0	102	48,6
Inadéquat	1 232	32,0	108	51,4
Total	3 853	100,0	210	100,0

Note : Certains nombres étant arrondis aux fins de la démonstration, il peut sembler que les totaux ne correspondent pas à la somme des valeurs individuelles.

Les perturbations peuvent avoir des effets positifs et négatifs quant à la disponibilité d'habitats pour la paruline à ailes dorées. Les activités de suppression des feux de forêt depuis les années 1940 ont probablement eu des effets nuisibles sur l'habitat de la paruline à ailes dorées quant à la distribution historique de cette espèce dans la ZER, car les parulines à ailes dorées dépendent d'un habitat en début de développement. La croissance des jeunes forêts est considérée comme une menace pour les populations de parulines à ailes dorées du Canada (ECCC, 2016a). La coupe forestière pourrait offrir un habitat de meilleure qualité en périphérie du site de perturbation en créant des habitats en début de développement associés de façon positive à l'abondance de l'espèce (Askins, 1994; Beaudry *et al.*, 2010; Confer *et al.*, 2011). Toutefois, la coupe pourrait également mener à l'élimination permanente d'habitat. Les perturbations où la proportion entre la lisière et l'intérieur de la forêt est plus élevée seront plus susceptibles d'avoir des effets positifs sur la disponibilité d'habitats pour la paruline à ailes dorées. Les habitats de lisière le long des coupe-feux, des couloirs de service public et des routes peuvent offrir un habitat convenable à la paruline à ailes dorées.

5.6.4.6.2 Distribution de l’habitat

Dans le scénario de référence, les habitats convenables pour la paruline à ailes dorées sont bien répartis dans la ZER (figure 5.6.4-11) et la ZEL (figure 5.6.4-12). L’habitat ne semble pas être un facteur limitant pour la paruline à ailes dorées dans le scénario de référence, car cette espèce est mobile et peut se déplacer vers d’autres habitats. La fragmentation de l’habitat en raison des perturbations linéaires présentes dans la ZEL et la ZER dans le scénario de référence a probablement des effets favorables sur la distribution des habitats pour les parulines à ailes dorées. Cette espèce spécifique d’habitats privilégie les lisières, et les aménagements linéaires entraînent une augmentation de ces habitats. Par contre, la fragmentation poussée des habitats qui crée de petits îlots boisés peut nuire à cette espèce. Selon une étude, la paruline à ailes dorées n’utilise pas les îlots boisés dont l’étendue est inférieure à 10 ha (Confer et Knapp, 1981). Les perturbations linéaires dans la ZER ont généralement moins de 30 m de largeur et la ZER est composée principalement d’habitats forestiers dont les parcelles ont plus de 10 ha. De même, plusieurs routes locales et deux corridors hydroélectriques traversent la ZEL et une partie de la ZDL est contenue dans la ZEL, mais la ZEL demeure principalement boisée. Les perturbations linéaires étroites ne constituent généralement pas des obstacles aux déplacements des oiseaux (Desrochers et Hannon, 1997). De plus, les perturbations linéaires sont moins susceptibles d’être perçues comme des obstacles aux déplacements par les espèces des bordures, comme la paruline à ailes dorées, que par les espèces de l’intérieur des forêts. Les perturbations qui existent dans la ZER n’agissent probablement pas comme des obstacles à la dispersion pour cette espèce dans le scénario de référence.

Page intentionnellement laissée vierge



LEGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- GOLDEN-WINGED WARBLER HABITAT

1 0 1

1:35,000 KILOMETRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DE LA PARULINE À AILES DORÉES DANS LA ZER – SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.4-11**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDP\09_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section-5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0008.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT DE LA PARULINE À AILES DORÉES

250 0 250

1:10,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DE LA PARULINE À AILES DORÉES DANS LA ZEL ET LA ZES – SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.4-12**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_6\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0011.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge

5.6.4.6.3 Survie et reproduction

Il est estimé que le Canada abrite 17 % de la population mondiale de paruline à ailes dorées, dont la plus grande partie est située en Ontario (ECCC, 2016a). L'analyse de l'évolution historique de la population de la paruline à ailes dorées met en évidence une baisse considérable (79 %) entre 1993 et 2002; toutefois, selon les analyses les plus récentes du relevé des oiseaux nicheurs, les populations de parulines à ailes dorées seraient demeurées stables entre 1970 et 2012 (ECCC, 2016a).

La paruline à ailes dorées est considérée comme une espèce prioritaire dans la Stratégie de conservation des oiseaux, l'objectif étant de doubler les effectifs actuels (Environnement Canada, 2014). La paruline à ailes dorées a été désignée espèce menacée par le COSEPAC en 2006 et inscrite à l'annexe 1 de la LEP en tant qu'espèce menacée en 2007. L'objectif de population pour la paruline à ailes dorées, tel qu'indiqué dans le programme de rétablissement fédéral, est de maintenir des populations autosuffisantes dans les zones d'intérêts au Manitoba, en Ontario et au Québec, tout en conservant, les effectifs actuels qui sont d'environ 35 000 couples au Canada (ECCC, 2016a).

On ne dispose pas de données de population pour la ZER, mais celle-ci s'inscrit dans la zone d'intérêt GL10, identifiée dans le programme de rétablissement comme abritant les principaux noyaux de populations qui sont à l'origine de la distribution actuelle d'individus nicheurs et constituent une réserve importante pour l'accroissement de la population dans les zones adjacentes (ECCC, 2016a). La présence de la paruline à ailes dorées est signalée dans l'ensemble de l'unité d'aménagement forestier de la vallée des Outaouais (Van Dyke, 2011). Sa présence dans la ZER a été signalée deux fois pendant les relevés propres au site (y compris dans la ZEL), et une fois pendant les relevés non spécifiques au site (eBird, 2017). La paruline à ailes dorées a été identifiée comme oiseau nicheur confirmé dans le quadrilatère 18US00 du relevé de l'OBBA, mais sa présence n'a pas été confirmée dans les autres quadrilatères de l'enquête de l'OBBA qui chevauchent la ZER (c.-à-d., 18UR19 et 18US10; Cadman et coll., 2007). Elle a été signalée à Chalk River en 1969 et 1970 (eBird, 2016). Ces dernières années, la majorité des signalements de parulines à ailes dorées près de la ZER concernent la zone au sud du lac du Bois Dur (eBird, 2017S).

La principale menace contre les populations de parulines à ailes dorées serait l'hybridation avec la paruline à ailes bleues (*Vermivora cyanoptera*; ECCC, 2016a); toutefois, l'aire actuelle de la paruline à ailes bleues est loin d'être voisine de la ZER (Gill et coll., 2001). De plus, selon une étude récente, six régions génomiques seulement diffèrent entre l'espèce à ailes bleues et l'espèce à ailes dorées (Toews et coll., 2016). Cela laisse supposer qu'il s'agit de la même espèce et que, par conséquent, l'hybridation n'est peut-être pas une menace à long terme pour les populations de parulines à ailes dorées.

5.6.4.7 Grive des bois

5.6.4.7.1 Habitat disponible

Le projet d'IGDPS est situé dans l'habitat de reproduction de la grive des bois (*Hylocichla mustelina*). En Ontario, la grive des bois niche dans des peuplements de feuillus ou de forêts mixtes humides qui ont souvent été perturbés auparavant, avec un sous-bois dense de feuillus, un terrain forestier ouvert avec du sol humide et une litière de feuilles en décomposition, et de grands arbres offrant des perchoirs pour chanter (COSEPAC, 2012b). Son inscription sur la liste de la LEP étant récente (novembre 2017), aucun programme fédéral de rétablissement n'a encore été élaboré pour la grive des bois et, par conséquent, son habitat essentiel n'a pas encore été défini. Les données de la communauté végétale ont été utilisées pour cartographier les habitats adaptés à la grive des bois dans la ZEL et la ZER comme suit :

- peuplements de forêts matures de feuillus et de forêts mixtes; et
- marécages arborescents matures.

On estime à 86 ha (41 %) et 1 076 ha (27,9 %) l'habitat adapté à la paruline du Canada présent respectivement dans la ZEL et la ZER dans le scénario de référence (tableau 5.6.4-8).

Tableau 5.6.4-8 : Habitat de reproduction disponible pour la grive des bois dans le scénario de référence

Qualité de l'habitat	Zone d'étude régionale		Zone d'étude locale	
	Zone (ha)	Pourcentage (%)	Zone (ha)	Pourcentage (%)
Adéquat	1,076	27,9	86	41,0
Inadéquat	2,777	72,1	124	59,0
Total	3,853	100,0	210	100,0

Note : Certains nombres étant arrondis aux fins de la démonstration, il peut sembler que les totaux ne correspondent pas à la somme des valeurs individuelles.

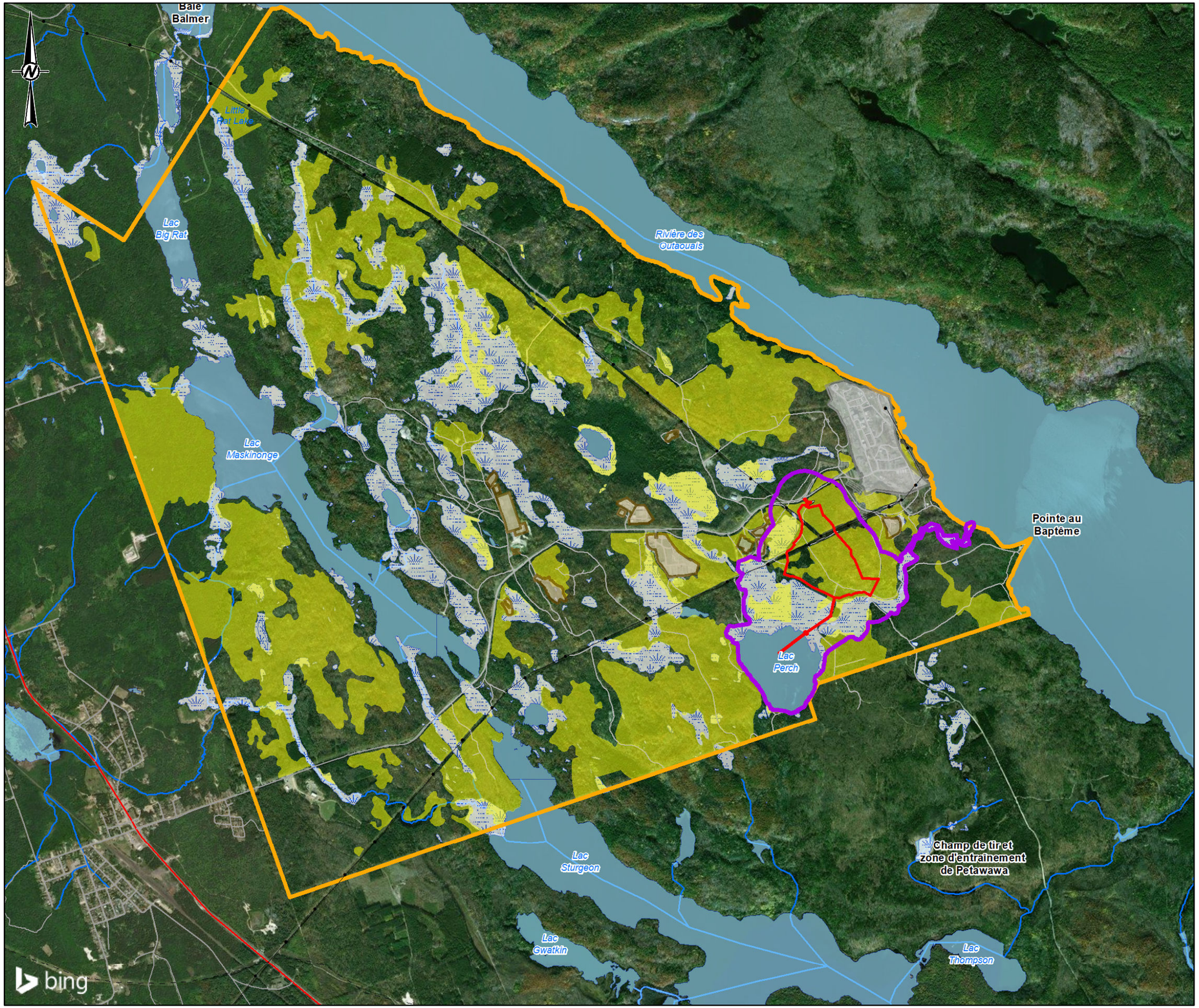
La grive des bois en Ontario semble préférer les forêts secondaires à la forêt mature (Peck et James, 1987), ce qui laisse entendre que les effets à moyen et à long terme de la foresterie sont positifs et que la grive des bois dans la ZER peut, avec le temps, avoir profité de l'exploitation forestière même si au départ celle-ci a dû supprimer une partie de son habitat. Des observations semblables de l'augmentation de la fréquentation de l'habitat forestier ont été faites à la suite d'autres perturbations, comme la grande tempête de verglas qui a touché la majeure partie du sud-est de l'Ontario en 1998 (COSEPAC, 2012b). Les perturbations périodiques localisées créent des clairières propices au développement d'un sous-bois dense favorisé par cette espèce.

La plupart des zones boisées de la ZER ont entre 60 et 80 ans et ne constituent peut-être pas un habitat privilégié pour la grive des bois parce que ce sont des forêts de stade intermédiaire qui ont généralement des canopées fermées qui limitent la pénétration de la lumière et le développement du sous-bois, important pour cette espèce (Alaback, 1982; McKenzie *et al.*, 2000). Des incertitudes demeurent quant à l'âge des forêts dans la ZER (section 5.6.4.1.3). Les peuplements forestiers dans la ZEL sont pour la plupart mûrs (plus de 80 ans) et structurellement complexes (Section 5.6.4.1.3) et peuvent probablement offrir un habitat tout à fait adapté à la grive des bois dans le scénario de référence.

5.6.4.7.2 Distribution de l'habitat

Dans le scénario de référence, l'habitat adapté à la grive des bois est bien réparti dans l'ensemble de la ZER (figure 5.6.4-13) et de la ZEL (figure 5.6.4-14). Les habitats de la grive des bois ne semblent pas être isolés les uns des autres dans le scénario de référence, et cette espèce est très mobile et peut établir des territoires dans de nouvelles régions.

La grive des bois semble tolérer la fragmentation de l'habitat, nichant dans des boisés d'une superficie n'excédant pas parfois 0,4 ha (COSEPAC, 2012b). La proportion globale de la forêt dans le paysage peut être plus importante que la superficie de l'îlot forestier local; les effets négatifs de la fragmentation des forêts sur l'utilisation de l'habitat par la grive des bois semblent plus prononcés dans les paysages où le couvert forestier global est limité (Evans et coll., 2011). De plus, selon certaines études portant sur les paysages forestiers en Ontario, les populations des forêts fragmentées peuvent être autosuffisantes (COSEPAC, 2012b).



LEGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT DE LA GRIVE DES BOIS

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

REFERENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET RÉPARTITION DE L'HABITAT DE LA GRIVE DES BOIS DANS LE SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE DE LA ZER

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	5.6.4-13

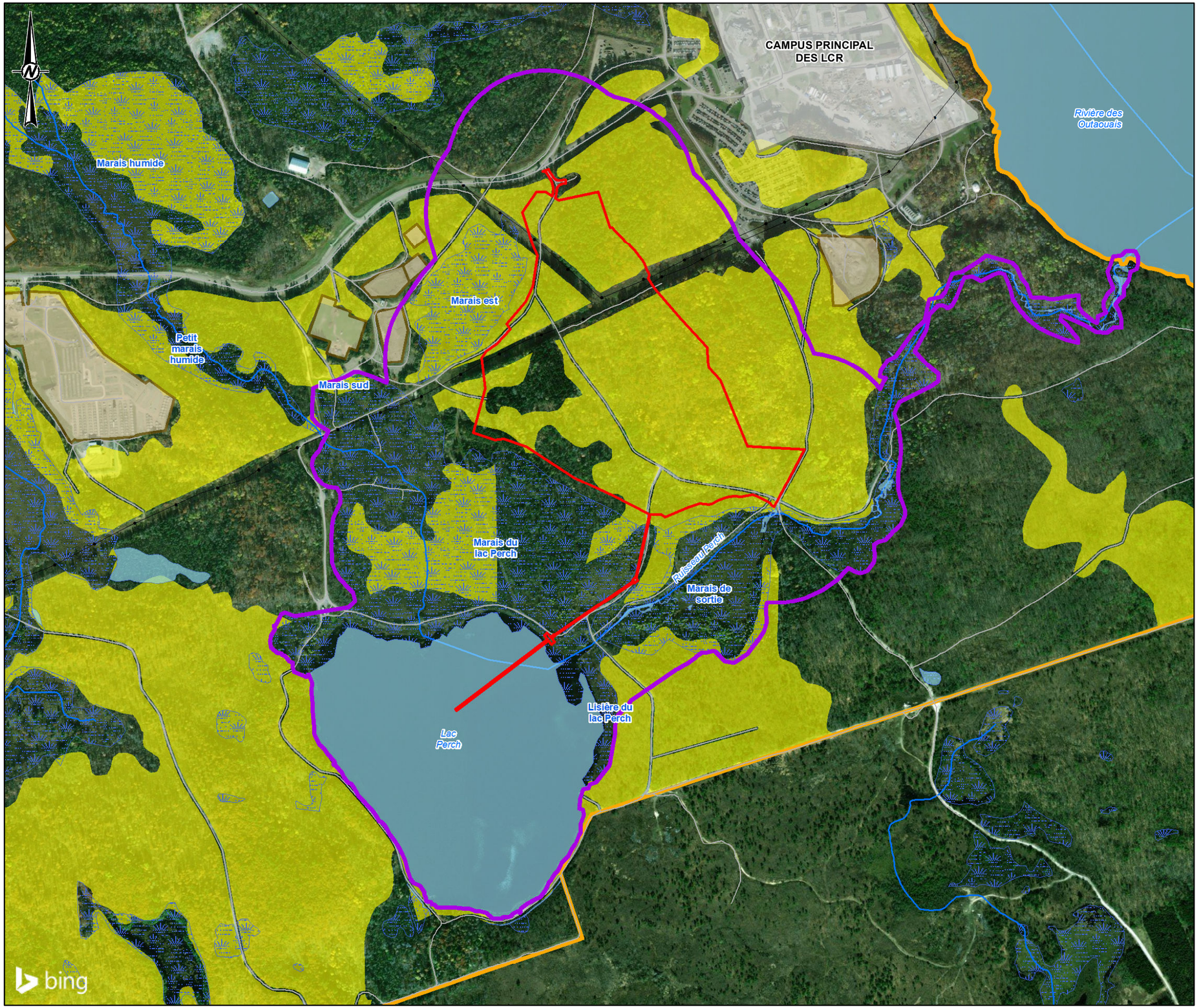
IF THIS MEASUREMENT DOES NOT MATCH WHAT IS SHOWN, THE SHEET SIZE HAS BEEN MODIFIED FROM:

25mm

0

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0019-RT-0033.mxd

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT DE LA GRIVE DES BOIS

250 0 250

1:10,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

REFERENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET RÉPARTITION DE L'HABITAT DE LA GRIVE DES BOIS DANS LA ZEL ET LA ZES -- SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.4-14**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDP\99_PRO\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0034.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ: 25mm 0

Page intentionnellement laissée vierge

5.6.4.7.3 Survie et reproduction

La population canadienne de grives de bois est estimée à 665 000 individus, les densités les plus élevées étant observées dans le sud-est de l'Ontario et le sud du Québec (COSEPAC, 2012b). On ne dispose pas de données démographiques pour la ZER, mais il ressort de l'information à des échelles spatiales plus vastes que la ZER se situe dans une zone de densité de population modérée (COSEPAC, 2012b). La grive des bois a été identifiée comme un reproducteur probable dans la parcelle 18 US10 de l'étude de l'OBBA, et un reproducteur possible dans les autres parcelles de l'étude de l'OBBA qui chevauchent la ZER (c.-à-d. 18UR19 et 18US00; Cadman *et al.*, 2007). Deux individus ont été recensés dans la ZES pendant les relevés des oiseaux nicheurs menés dans le cadre du projet d'IGDPS en 2017 (LNC, 2017d). Une grive des bois a été signalée dans la ZER en 2003 et plusieurs autres ont été signalées à proximité de la ZER entre 2001 et 2014 (eBird, 2017).

Le parasitisme de nid (qui consiste pour une espèce à pondre ses œufs dans les nids d'autres espèces) par les vachers à tête brune (*Molothrus ater*) est considéré comme une menace importante pour cette espèce, les taux de parasitisme déclarés en Ontario atteignant en moyenne 33 % et pouvant atteindre 60 % (COSEPAC, 2012b). Les taux de parasitisme sont nettement plus élevés dans les zones suburbaines et d'autres paysages très fragmentés renfermant un habitat ouvert que préfèrent les vachers à tête brune (Lowther, 1993; COSEPAC, 2012b), bien que les conséquences sur le succès de la reproduction ne soient pas systématiquement observées (Phillips *et al.*, 2005).

La grive des bois est considérée comme une espèce prioritaire dans le cadre de la Stratégie de conservation des oiseaux, l'objectif étant de maintenir les effectifs actuels (Environnement Canada, 2014). La grive des bois a été désignée comme espèce menacée par le COSEPAC en 2012 et a été inscrite à l'annexe 1 de la LEP comme espèce menacée en novembre 2017. Son inscription sur la liste étant récente, un programme de rétablissement fédéral n'a pas encore été élaboré pour cette espèce, mais pour les populations de l'Ontario l'objectif sera probablement de maintenir des populations autosuffisantes. Malgré des diminutions dans l'ensemble de l'aire de répartition de la grive des bois, les populations de l'Ontario semblent actuellement autosuffisantes (COSEPAC, 2012b).

5.6.4.8 Chauves-souris

5.6.4.8.1 Habitat disponible

Les espèces canadiennes de chauves-souris ont quatre exigences principales en matière d'habitat : sites de reproduction, sites d'essaimage, sites de repos et aires d'alimentation. Les gîtes de reproduction et en particulier les gîtes d'hivernage sont considérés comme les principales caractéristiques limitatives de l'habitat pour la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), le vespertilion nordique (*Myotis septentrionalis*) et la pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*) dans leur aire de distribution (COSEPAC, 2013). L'habitat essentiel pour ces trois espèces de chauves-souris inscrites à la LEP n'a été que partiellement défini en ce qui a trait aux gîtes d'hivernage. Toutefois, la majorité des lieux de gîte de reproduction sont inconnus ou non documentés (ECCC, 2018c). Par conséquent, les gîtes de maternité ne sont pas désignés comme des habitats essentiels dans le cadre du programme de rétablissement de 2018 (ECCC, 2018c).

Dans la ZER, les possibilités de gîtes d'hivernage dans un substrat rocheux exposé où se forment habituellement les cavernes (c.-à-d. topographie de karst avec calcaire, dolomie et minéraux contenant du gypse) ont été évaluées en gros. D'après la figure 5.3.1-3, qui comporte une description de la géologie de surface de la ZER, le potentiel de gîtes d'hivernage pour les chauves-souris est faible dans l'ensemble de la ZER, en l'absence de minéraux de ces types. Les biologistes des LNC n'ont pas encore effectué de relevé qui confirmerait la présence ou l'absence de gîtes d'hivernage ou la possibilité de caractéristiques de sites à

l'intérieur de la ZER; toutefois, on considère que la possibilité qu'il y ait à l'intérieur de la ZER des sites d'hivernage est faible. Les exigences en matière d'alimentation sont variées au sein des trois espèces représentant cette CV et ne se limitent probablement pas à l'environnement immédiat. Par conséquent, l'objet de la présente évaluation porte sur la possibilité d'un habitat offrant des gîtes de reproduction.

D'après les recherches menées jusqu'à maintenant en matière de comportement dans les gîtes de reproduction des habitats naturels, les chauves-souris préfèrent généralement les forêts plus anciennes. Ceci est vrai pour les trois espèces inscrites à la LEP et représentées par cette CV, probablement en raison d'une disponibilité plus grande de chicots (dans le cas de la petite chauve-souris brune et du vespertilion nordique; COSEPAC, 2013). Les chicots contiennent des cavités et de l'écorce détachée dont les femelles perchées ont besoin pour s'abriter avec leurs petits (Environnement Canada, 2015b). Deux des trois espèces (la petite chauve-souris brune et le vespertilion nordique) manifestent une préférence pour les arbres de grand diamètre (c.-à-d. plus âgés) et les femelles de la petite chauve-souris brune et de la pipistrelle de l'Est manifestent une philopatrie dans la sélection des aires de repos (tendance à revenir dans la même zone d'origine après l'hibernation; COSEPAC, 2013; ECCC, 2018b).

Il faut signaler une variation considérable dans les habitats de repos privilégiés. Lacki *et al.* (2007) ont déterminé que la petite chauve-souris brune gîte le plus souvent dans les grands trembles (*Populus tremuloides*), mais aussi dans l'épinette blanche et l'épinette rouge (*Picea rubens*). Olson et Barclay (2013) ont trouvé la majorité des gîtes dans des trembles ou des peupliers baumiers (*Populus balsamifera*). Dans la forêt boréale albertaine, on sait que les femelles établissent leurs colonies de maternité dans de grands arbres du genre *Populus* (c.-à-d. peuplier baumier, peuplier faux-tremble et peuplier) aux premiers stades de pourriture, dans les vieux peuplements à couverture forestière modérée (Crampton et Barclay, 1998). Les peuplements forestiers mûrs composés surtout de peupliers sont courants dans la ZER. Toutefois, les essences préférées d'arbres-gîtes peuvent varier selon la région et la disponibilité dans la communauté forestière.

Aux fins d'une estimation conservatrice de base de l'habitat potentiel comportant, à l'intérieur de la ZER, des gîtes de reproduction convenant aux trois espèces de chauves-souris, tous les vieux peuplements forestiers (c.-à-d. arbres parvenus à maturité) de tous les types de forêts de la ZER ont été inclus. Les données sur la communauté végétale ont servi à déterminer la disponibilité des types de forêts ou de marais et milieux humides offrant les caractéristiques suivantes ayant trait aux préférences déjà identifiées en matière de gîtes de maternité pour la petite chauve-souris brune et le vespertilion nordique :

- peuplements forestiers mûrs (tous les types, l'âge des arbres dépendant de la composition des essences d'arbres); et
- boisés marécageux mûrs (l'âge des arbres dépendant de la composition des essences d'arbres).

Les structures anthropiques, comme par exemple les immeubles, les ponts et les dortoirs à chauves-souris, peuvent servir d'aires de repos et de gîtes de maternité pour la petite chauve-souris brune et, moins souvent, pour le vespertilion nordique (Whitaker et coll., 2006). Il n'existe pas de structure anthropique de ce genre dans la ZES.

Au total, 1 149 ha (30,0 %) et 86 ha (41,0 %) d'habitat adapté aux gîtes de maternité pour les chauves-souris sont estimés se trouver dans la ZER et la ZEL respectivement, dans le scénario de référence (tableau 5.6.4-9). Dans la ZES, la plus grande partie de la zone boisée est adéquate, à l'exception des deux peuplements forestiers de conifères, de la route Mattawa Est et des deux couloirs de lignes électriques.

Tableau 5.6.4-9 : Habitat servant aux chauves-souris comme gîtes de maternité et de repos disponible dans le scénario de référence

Qualité de l'habitat	Zone d'étude régionale		Zone d'étude locale	
	Zone (ha)	Pourcentage (%)	Zone (ha)	Pourcentage (%)
Adéquat	1 149	30,0	86	41,0
Inadéquat	2 704	70,0	124	59,0
Total	3 853	100,0	210	100,0

Note : Certains nombres étant arrondis aux fins de la démonstration, il peut sembler que les totaux ne correspondent pas à la somme des valeurs individuelles.

Depuis 2014, Les biologistes des LNC effectuent des relevés acoustiques afin de déterminer la composition des espèces de chauves-souris présentes sur les terrains des LNC. Les inventaires de 2015 visaient les structures anthropiques sur le campus principal des LCR et ceux de 2016 à 2018 couvraient une aire plus vaste, englobant la ZES et la ZEL. Ces relevés ont permis de déterminer la présence des trois espèces de chauve-souris inscrites à la LEP et utilisant des habitats dans la ZEL, à savoir la petite chauve-souris brune, le vespertilion nordique et la pipistrelle de l'Est.

La surveillance acoustique ne suffit pas pour confirmer l'emplacement des aires de repos ou confirmer que l'habitat à l'intérieur de la ZEL est utilisé comme aire de repos par les chauves-souris, car les individus enregistrés par cette méthode peuvent voler sur plusieurs kilomètres la nuit pour se rendre aux aires d'alimentation et se reposer dans d'autres secteurs. Afin d'assurer une protection appropriée, il est nécessaire de comprendre où se trouvent les gîtes, le nombre d'individus qui les utilisent ainsi que les besoins particuliers en matière d'habitat. À cette fin, les LNC ont lancé en 2019 un projet de recherche qui se poursuivra en 2020, consistant à installer des filets pour les trois espèces de chauves-souris inscrites sur la liste fédérale et à munir des individus choisis d'émetteurs radio. Ces individus seront suivis jusqu'à leur gîte de reproduction, et on y relèvera les niveaux d'activité afin de déterminer la taille et l'importance de chacun. En plus de déterminer l'emplacement des gîtes de maternité, le type d'habitat utilisé pour chaque gîte sera évalué. Les travaux sur le terrain ont commencé en 2019 et 20 chauves-souris ont été capturées et munies d'émetteurs radio. Ces chauves-souris ont permis d'identifier 15 arbres-gîtes, des peupliers à grandes dents (*Populus grandidendata*) pour la plupart.

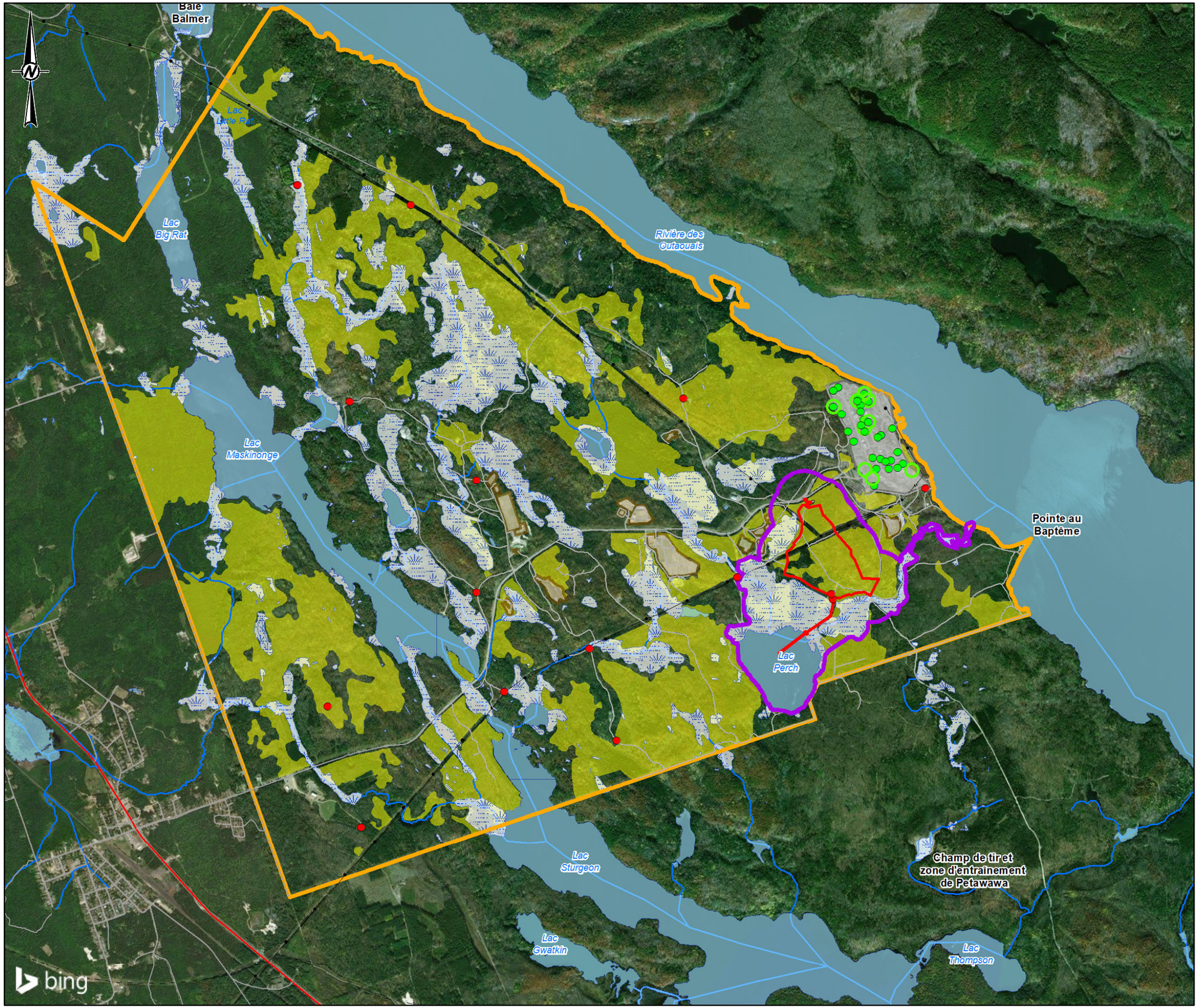
Les renseignements recueillis au cours de l'étude de télémétrie de 2019-2020 permettront d'améliorer la protection des gîtes de reproduction sur le site des LCR en plus de contribuer à la protection des espèces à l'échelle du paysage à mesure que la recherche menée permettra de mieux connaître les besoins locaux en matière d'habitat. Une meilleure compréhension des attributs biophysiques importants pour les gîtes de reproduction permettra de mieux les protéger. Ces renseignements serviront à l'élaboration d'un plan d'aménagement forestier durable aux LCR. À l'heure actuelle, les LCR et Ressources naturelles Canada (RNCan) - Forêt expérimentale de Petawawa (FEP) collaborent, sur la base des éléments reconnus d'intérêt commun aux deux organisations, à l'élaboration d'un plan d'aménagement durable des forêts pour le site des LCR et pour la FEP. Le plan comprendra l'établissement d'objectifs (p. ex., le maintien de l'habitat des chauves-souris et la gestion de la charge de combustible forestier) ainsi que la mise en place d'un comité consultatif. Les parties prenantes et les communautés et organisations autochtones seront invités à faire leurs commentaires.

Étant donné que les types forestiers présents dans la ZEL correspondent aux préférences d'habitat de repos des chauves-souris et qu'il a été confirmé que les chauves-souris inscrites à la LEP utilisent cet habitat, la présente évaluation applique le principe de précaution consistant à retenir que l'habitat est utilisé comme gîte de reproduction. Dans la ZER et la ZEL, les peuplements offrant un habitat potentiel de qualité pour la reproduction des chauves-souris sont relativement abondants. La plus grande partie de la ZER n'a pas été perturbée depuis 75 ans en raison des activités des LNC. Les mesures de suppression des feux de forêts dans la ZER ont probablement eu un effet généralement favorable sur la disponibilité d'habitats forestiers servant de gîtes de reproduction pour la petite chauve-souris brune et le vespertilion nordique parce que l'on sait, en général, que les arbres de grand diamètre présents dans les peuplements forestiers mûrs offrent des lieux de repos appréciés des individus des deux espèces. Les caractéristiques des gîtes de maternité de la pipistrelle de l'Est sont moins bien connues, mais également associées aux peuplements forestiers (COSEPAC, 2013). De plus, les habitats d'alimentation adaptés que sont les milieux humides et les zones riveraines autour des nombreux petits lacs, sont également abondants, à proximité immédiate des gîtes potentiels de repos.

Le campus principal des LCR, les routes et l'infrastructure connexe ont probablement réduit la disponibilité d'habitats servant de gîtes de reproduction à certains endroits de la ZER. Toutefois, même ces changements ne constituent pas une perte complète d'habitats potentiels de repos. La petite chauve-souris brune est considérée comme une généraliste en matière d'habitat et est bien adaptée aux perturbations humaines et utilisera les infrastructures, dortoirs à chauves-souris et ponts comme gîtes de reproduction. Les LNC ont installé huit boîtes à chauves-souris aux LCR en 2017, et des sondages menés en 2018 ont confirmé que la petite chauve-souris brune utilisait cinq de ces huit boîtes (LNC, 2018c). À l'intérieur des limites de la ZER, la disponibilité d'habitats servant de gîtes de reproduction n'est probablement pas un facteur limitatif pour les chauves-souris dans le scénario de référence. De plus, les renseignements recueillis au cours de l'étude de télémétrie de 2019-2020 permettront d'accroître la protection des gîtes sur le site des LCR. L'élaboration d'un plan d'aménagement durable des forêts aux LCR devrait permettre d'accroître l'habitat adapté à la reproduction des chauves-souris au fil du temps.

5.6.4.8.2 Distribution de l'habitat

Dans le scénario de référence, les habitats offrant un potentiel de gîtes de reproduction sont courants et bien distribués dans l'ensemble de la ZER (figure 5.6.4-15) et de la ZEL (figure 5.6.4-16). Les caractéristiques requises des habitats d'alimentation (milieux humides, eaux de surface, par exemple le lac Perch), sont également bien réparties dans les deux échelles spatiales. À l'échelle régionale, la distribution des habitats de meilleure qualité suit approximativement un axe nord-sud, les zones les moins perturbées étant au nord de la ZER et les plus perturbées, au sud de celle-ci, très proches du campus principal des LCR. Partout dans la ZER et la ZEL, les espaces à caractère linéaire comme les routes, les deux couloirs correspondant aux lignes électriques ainsi que les trouées dans la forêt, créent des espaces vides et d'éventuels couloirs de passage, s'ils ne sont pas trop larges. Les trois espèces évitent, en général, les grandes zones de coupe à blanc dans les régions forestières, ainsi que les aires ouvertes (COSEPAC, 2013; ECCC, 2018c). Selon des études menées en Alberta, le vespertilion nordique évite totalement le centre des zones de coupe à blanc situé à plus de 30 m de la lisière de la forêt et la petite chauve-souris brune emprunte de 2 à 2,5 fois moins le centre que la lisière de la forêt ou la bordure des peuplements forestiers conservés dans les blocs de coupe à blanc (COSEPAC, 2013). La pipistrelle de l'Est et le vespertilion nordique sont généralement associés à la forêt, de sorte que les activités de déboisement forestier ont sur cette espèce un effet négatif (ECCC, 2018c), mais on dispose de moins d'informations concernant les seuils ou les dimensions maximales des trouées.



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT POTENTIEL DE MATERNITÉ ET DE REPOS DE LA CHAUVE-SOURIS[2]

LIEUX DE SURVEILLANCE DE LA CHAUVE-SOURIS PAR PERSONNEL DES LNC

- 2016 -- AUCUNE DES ESPÈCES VISÉES PAR LA LEP RECENSÉE
- 2016 – AU MOINS 1 DES 3 ESPÈCES VISÉES PAR LA LEP RECENSÉE
- 2015 -- AUCUNE DES ESPÈCES VISÉES PAR LA LEP RECENSÉE
- 2015 – AU MOINS 1 DES 3 ESPÈCES VISÉES PAR LA LEP RECENSÉE

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

2015 – AU MOINS 1 DES 3 ESPÈCES VISÉES PAR LA LEP RECENSÉE
2. L'ÉVALUATION DE L'HABITAT POTENTIEL DE MATERNITÉ ET DE REPOS DE LA CHAUVE-SOURIS EST FONDÉ SUR LES CONDITIONS DE L'HABITAT.
LA DISPONIBILITÉ DES LIEUX DE MATERNITÉ ET DE REPOS ET LEUR OCCUPATION PAR LES CHAUVES-COURIS N'ONT PAS ÉTÉ VÉRIFIÉES.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITLE
DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DES CHAUVES-SOURIS DANS LA ZER -- SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

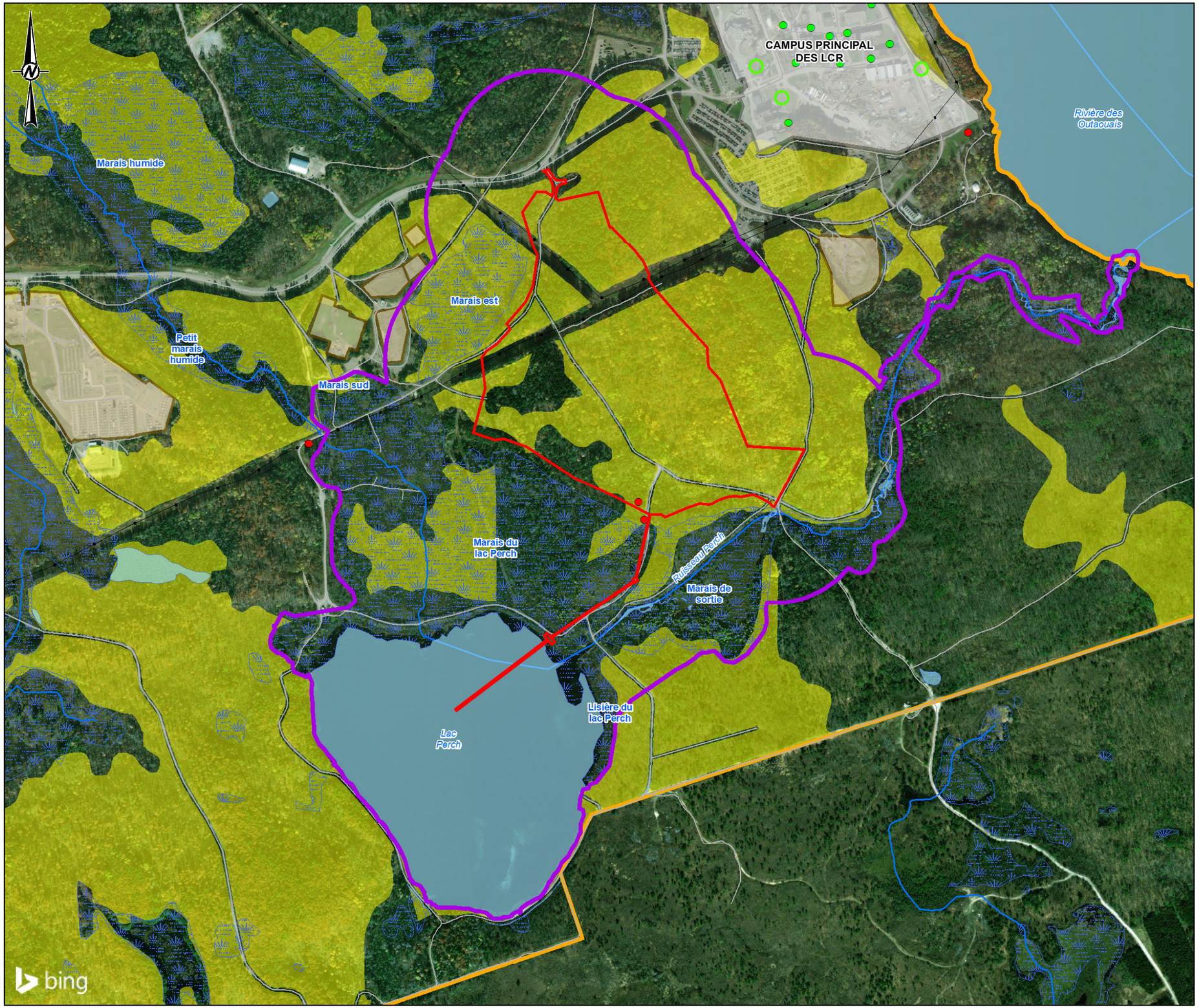
DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	5.6.4-15

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0019-RT-0012.mxd

IF THIS MEASUREMENT DOES NOT MATCH WHAT IS SHOWN, THE SHEET SIZE HAS BEEN MODIFIED FROM:
25mm
0

Page intentionnellement laissée vierge



LEGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT POTENTIEL DE MATERNITÉ ET DE REPOS DE LA CHAUVE-SOURIS

LIEUX DE SURVEILLANCE DE CHAUVE-SOURIS PAR PERSONNEL DES LNC

- 2016 -- AUCUNE DES ESPÈCES VISÉES PAR LA LEP RECENSÉE
- 2016 – AU MOINS 1 DES 3 ESPÈCES VISÉES PAR LA LEP RECENSÉE
- 2015 -- AUCUNE DES ESPÈCES VISÉES PAR LA LEP RECENSÉE[2]
- 2015 – AU MOINS 1 DES 3 ESPÈCES VISÉES PAR LA LEP RECENSÉE

250 0 250

1:10,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.
2. L'ÉVALUATION DE L'HABITAT POTENTIEL DE MATERNITÉ ET DE REPOS DE LA CHAUVE-

REFERENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DES CHAUVES-SOURIS DANS LA ZEL ET LA ZES -- SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.4-16**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUE, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ.

25mm

0

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDP\99_PRO\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0013.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

On connaît mal les effets des lisières et des couloirs autour des peuplements forestiers mûrs sur la petite chauve-souris brune, le vespertilion nordique et la pipistrelle de l'Est et il existe des différences interspécifiques entre elles. D'après un certain nombre d'études, un certain niveau de fragmentation forestière peut être bénéfique pour la petite chauve-souris brune (Broders et Forbes, 2004; Broders et coll., 2006; Ethier et Fahrig, 2011; Jantzen et Fenton, 2013; Segers et Broders, 2014). Selon d'autres études, la petite chauve-souris brune préfère les zones de couvert fermé et touffu et évite les lisières (Kalcounis et Brigham, 1995; Jung et coll., 1999; Morris et coll., 2010). La structure forestière que préfère le vespertilion nordique est mal définie; toutefois, les habitats de lisière entourant les limites extérieures des peuplements forestiers matures, les zones riveraines et les couloirs dégagés (des routes et lignes de transport d'électricité) représentent des couloirs potentiels d'alimentation et de déplacement (COSEPAC, 2013). Par conséquent, les gîtes de reproduction et les habitats d'alimentation, sont non seulement répandus dans la ZER et la ZEL dans le scénario de référence, mais également bien reliés. À l'intérieur de la ZES, des habitats de qualité susceptibles de servir de gîtes de reproduction et de repos couvrent la plus grande partie de la région, bénéficiant de couloirs de déplacement, à savoir la route Mattawa Est et les deux couloirs de transport d'hydroélectricité présents un peu partout.

Les LNC ont lancé un projet de recherche en collaboration avec Jeff Bowmann, professeur auxiliaire à l'Université Trent, pour aider les LNC à comprendre la préférence en matière d'habitat des espèces de chauves-souris en péril en utilisant le site des LCR. Cela aidera à comprendre la qualité, la distribution et la disponibilité de l'habitat aux LCR. Ce projet est d'une durée de deux ans.

5.6.4.8.3 Survie et reproduction

La petite chauve-souris brune et le vespertilion nordique sont présents dans la totalité des provinces et territoires du Canada (sauf au Nunavut) et environ 50 % et 40 % de leur aire globale respective se situent au Canada. La pipistrelle de l'Est est présente en Ontario, au Québec, au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse et 10 % de son aire globale se situe au Canada (ECCC, 2018c). Ces trois espèces de chauves-souris ont été inscrites à l'annexe 1 de la LEP en vertu d'un décret d'inscription d'urgence en 2014. Il était urgent d'ajouter ces espèces à la LEP en raison du déclin considérable des populations des trois espèces causées par le syndrome du museau blanc (SMB), maladie fongique provoquée par le champignon *Pseudogymnoascus destructans* qui affecte les espèces de chauves-souris qui hibernent.

Le SMB cause des dommages physiques (érosion de la peau, dommages aux glandes sudoripares, aux muscles, aux follicules pileux et à d'autres tissus) et entraîne des taches gris-blanc à la surface des ailes et des oreilles, ainsi qu'une croissance blanchâtre et floue sur la bouche (ECCC, 2018c). Les dommages physiques font en sorte que les chauves-souris sortent de leur état de torpeur (p. ex., sommeil) et dépensent de l'énergie normalement réservée pour le réveil du printemps. C'est la combinaison du changement de niveau d'activité et des dommages physiques qui provoque le décès (ECCC, 2018c). Le Canada se divise actuellement entre zones affectées par le SMB et zones non affectées. L'Ontario, le Québec, le Nouveau-Brunswick, la Nouvelle-Écosse et l'Î.-P.-É. sont considérés comme affectés par le SMB, tandis que la totalité des autres provinces et territoires sont actuellement des zones non affectées par le SMB.

En général, on connaît mal la taille totale des populations de chauves-souris au Canada, car les efforts d'inventaires sont limités. Mais on sait qu'avant l'apparition du SMB, la petite chauve-souris brune était probablement l'espèce de chauve-souris la plus répandue au Canada et que le vespertilion nordique était également une espèce commune, les populations des deux espèces ayant peut-être dépassé le million d'individus (COSEPAC, 2013). Les populations canadiennes de pipistrelles de l'Est étaient probablement moins abondantes, approximativement moins de 20 000 individus (ECCC, 2018c). Depuis que le SMB a été détecté en 2010, la population de petites chauves-souris brunes et de vespertilions nordiques a été réduite de 94 % en

Nouvelle- Écosse, au Nouveau-Brunswick, en Ontario et au Québec. Dans le cas de la pipistrelle de l'Est, on estime que la réduction de population dans l'est de l'Ontario, au Québec et en Nouvelle-Écosse est également de 94 % (ECCC, 2018c).

On estime que le syndrome du museau blanc se propage à un taux moyen de 200 à 400 km par année (COSEPAC, 2013). Selon les prévisions, la totalité de la population canadienne de petites chauves-souris brunes sera affectée par le SMB d'ici 11 à 22 ans, ou possiblement plus tôt d'après la confirmation récente de la présence du SMB dans l'État de Washington (USGS, 2016). D'après la modélisation, on prévoit que la petite chauve-souris brune aura à toutes fins pratiques disparu (c.-à-d. moins de 1 % de la population existante) au Canada et aux États-Unis d'ici 2026 (COSEPAC, 2013; ECCC, 2018c). Toutefois, la modélisation ne tient pas compte des taux plus élevés que prévus de survie au SMB dans la partie nord de l'aire de distribution de l'espèce. La population de chauves-souris nordiques devrait connaître des déclins similaires, compte tenu de la similitude des caractéristiques de leur cycle biologique (ECCC, 2018c). On dispose de moins d'informations sur la pipistrelle de l'Est. Toutefois, la plus grande partie de leur habitat canadien chevauche l'aire actuelle d'infection du SMB, de sorte que l'on prévoit d'autres déclins de la population (ECCC, 2018c).

Les populations de petites chauves-souris brunes, de chauves-souris nordiques et de pipistrelles de l'Est qui fréquentent la ZER se situent dans l'aire affectée par le SMB au Canada. Par conséquent, ces populations sont particulièrement sensibles à toutes les autres sources de changement concernant leur survie et leur reproduction, car les limites de résilience et d'adaptabilité de ces populations risquent d'avoir été dépassées dans le scénario de référence. Les diminutions d'effectifs de la petite chauve-souris brune sont en moyenne de 73 % dans les deux ans suivant l'infection par le SMB et de 91 % après plus de deux ans d'exposition (PCME, 2018). En Ontario, on suppose que les populations de petites chauves-souris brunes ont diminué d'au moins 30 % (PCME, 2018).

Au-delà des effets dévastateurs du SMB, d'autres menaces pour les trois espèces de chauves-souris qui composent cette CV ont été reconnues, comme la perte et la dégradation de l'habitat (aux gîtes d'hivernage, aux gîtes de reproduction et aux aires d'alimentation), la perturbation ou les dommages (collision avec des éoliennes ou le barotraumatisme causé par celles-ci, dommages intentionnels causés par l'extermination ou dommages non intentionnels causés par des activités récréatives [p. ex., pique-niques] ou des perturbations liées aux activités scientifiques et industrielles), pollution et changements climatiques (ECCC, 2018c). La petite chauve-souris brune, notamment, est vulnérable aux persécutions et aux efforts d'extermination en raison de sa tendance à utiliser des structures anthropiques, par exemple les greniers (ECCC, 2018c). L'extermination de grandes colonies risque d'affecter les populations locales, notamment dans les zones touchées par le SMB, en particulier en Ontario.

En ce qui a trait à la reproduction et à la durée de vie, les trois espèces de chauves-souris vivent relativement longtemps et leur taux de reproduction est faible, de sorte que leurs populations sont sensibles aux augmentations de la mortalité adulte et se rétablissent lentement si la taille de la population est déjà réduite. On a signalé que des petites chauves-souris brunes ont vécu jusqu'à 30 ans ou plus (Fenton et Barclay, 1980), même si on estime que la durée de vie moyenne est plus courte (COSEPAC, 2013). Le vespertilion nordique et la pipistrelle de l'Est vivent au moins 15 ans (COSEPAC, 2013).

On connaît mal la survie des trois espèces et il existe des incertitudes en raison de lacunes dans la conception et les analyses des études faisant état des taux de survie. La survie annuelle moyenne des petites chauves-souris brunes en Ontario était de 0,82 pour les mâles et de 0,71 pour les femelles (Keen et Hitchcock, 1980). Les taux de survie sont plus faibles au cours de la première année de vie parce que les juvéniles manquent

souvent de réserves de graisse suffisantes pour l'hibernation (Fenton et Barclay, 1980). Dans les trois espèces, les femelles commencent à procréer après leur première année et continuent ainsi chaque année. Les femelles donnent naissance à un petit par année (peut-être deux pour la pipistrelle de l'Est) après 44 à 60 jours de gestation (COSEPAC, 2013). Pour les petites chauves-souris brunes, qui sont plus largement étudiées, les taux de reproduction semblent diminuer avec l'augmentation de la latitude; un taux de reproduction de plus de 96 % a été enregistré dans l'est des États-Unis, avec des taux plus faibles de 33 % à 74 % au Yukon (COSEPAC, 2013).

En résumé, étant donné que la ZER se trouve dans une zone touchée par le SMB, la survie et la reproduction des populations de chauves-souris chevauchant la ZER sont probablement altérées dans le scénario de référence (COSEPAC, 2013).

5.6.4.9 Tortue mouchetée

5.6.4.9.1 Habitat disponible

La tortue mouchetée (*Emydoidea blandingii*) est un reptile semi-aquatique qui habite divers types d'habitats aquatiques et de zones humides comme marais, étangs, marécages, tourbières, zones humides côtières, rivières et ruisseaux à débit lent, piscines, lacs, baies, marécages broussailleux ou boisés, prés marécageux et canaux artificiels. Elle peut aussi occuper des terrains humides entretenues par des barrages de castors. Elle préfère les habitats aquatiques à fond meuble et boueux où abonde la végétation aquatique. Ces habitats lui sont propices pour hiberner, se reproduire, s'alimenter, assurer sa thermorégulation et se reposer durant certaines périodes en été (dormance prolongée pendant les périodes chaudes ou sèches) et pour se déplacer (ECCC, 2018b).

La tortue mouchetée hiberne d'octobre à avril environ et s'enfonce partiellement dans des substrats mous sous l'eau. Le plus souvent, elle hiberne dans des milieux humides permanents comme les tourbières, les étangs marécageux et les marais (ECCC, 2018b). Elle sort de l'eau pour se réchauffer au soleil sur les structures à sa portée près de l'eau, par exemple des rondins, des roches, des tapis de végétation, touradons de carex/d'herbe, prairies flottantes de végétation aquatique, monticules et abris constitués par les rats musqués ou jusqu'à 1 m du bord de l'eau sur les rives des cours d'eau ou des canaux. On a constaté que cette espèce est fidèle à ses sites d'hibernation (ECCC, 2018b).

Même si la tortue mouchetée passe la plus grande partie de sa vie dans les habitats aquatiques et les milieux humides, elle se déplace aussi au fil des saisons vers les habitats terrestres plus élevés pour satisfaire aux exigences de son cycle biologique, par exemple la nidification (COSEPAC, 2005). Les habitats terrestres sont également propices aux fonctions de thermorégulation, à l'inactivité estivale et aux déplacements (ECCC, 2018b). En Ontario, la tortue mouchetée niche habituellement de la fin mai jusqu'à la première semaine de juillet, le plus fort de l'activité de nidification se situant en juin (ECCC, 2018b). Les nids sont généralement construits dans des zones ouvertes comme les plages, les rivages, les prés, les affleurements rocheux et les friches forestières, ainsi que dans des zones modifiées par l'activité humaine comme les jardins, les emprises de lignes électriques, les champs, les routes de gravier et les accotements de route, les carrières de sable et de gravier, les emprises ferroviaires, les pistes cyclables, les sentiers de randonnée et les pistes pour véhicules tout-terrain (ECCC, 2018b). La tortue mouchetée a besoin d'un substrat sablonneux meuble ou d'un sol organique pour construire son nid. La nidification dans des lieux ouverts permet aux nids d'acquérir une température moyenne plus élevée et donc, une meilleure probabilité de succès de la nidification (COSEPAC, 2005). Les femelles sont généralement très fidèles au site de nidification (ECCC, 2018b).

La tortue mouchetée est présente dans la ZER et fait l'objet d'études de terrain sur le site des LNC depuis 2009. L'habitat essentiel pour la tortue mouchetée a récemment été défini en partie dans le projet de programme de rétablissement de l'espèce (ECCC (2018b) et cette définition a été appliquée aux données de référence des LNC pour cette CV. L'habitat essentiel est défini (ECCC, 2018b) en fonction de deux critères : l'occupation de l'habitat et la qualité de l'habitat.

Voici les mesures prises pour préparer la cartographie de l'habitat essentiel proposé de la tortue mouchetée dans les zones d'étude :

1) Cartographier tous les signalements de tortues mouchetées des LNC dans les zones d'étude.

2) Dans un rayon de 2 km de tous les signalements rapportées, identifier et inclure la totalité des milieux humides et cours d'eau permanents et saisonniers en tant qu'habitat essentiel (d'après l'extension moyenne observée du domaine vital en Ontario et au Québec; ECCC, 2018b).

3) Appliquer une zone tampon de 240 m à toutes ces caractéristiques aquatiques et de milieu humide pour intégrer dans la cartographie proposée de l'habitat essentiel les habitats terrestres adaptés (d'après la distance moyenne que parcourent les individus entre les ressources nécessaires dans leur domaine vital; ECCC, 2018b).

4) Retirer tous les habitats non adaptés qui correspondent à la description qu'en donne le programme de rétablissement (structures artificielles, sablières et gravières actives, champs agricoles actifs et routes et accotements actifs) de la cartographie de l'habitat essentiel. Les autres milieux anthropiques, par exemple lignes électriques, où l'activité humaine est faible, peuvent servir de sites de nidification et ont été pris en compte dans l'habitat essentiel proposé. De plus, les rivières à débit rapide constituent des obstacles empêchant le lien entre populations de tortues mouchetées, de sorte que l'habitat essentiel est également limité par la rivière des Outaouais.

Globalement, les inventaires tenus de 2009 à 2018 se sont limités à la partie Sud de la ZER. Par conséquent, cartographier l'habitat de la tortue mouchetée dans la ZER sur la base des seuls signalements enregistrés conduirait à sous-estimer l'étendue de l'habitat essentiel. C'est pourquoi la cartographie de l'habitat essentiel potentiel comprend la totalité des milieux humides et cours d'eau permanents et saisonniers qui restent dans la ZER, plus une zone tampon de 240 m autour de chaque zone aquatique ou milieu humide.

Au total, 179 ha (85,2 %) et 2 788 ha (72,4 %) respectivement de l'habitat essentiel de la tortue mouchetée se trouveraient dans la ZEL et la ZER dans le scénario de référence (tableau 5.6.4-10). On estime que 571 ha supplémentaires (14,8 %) d'habitat essentiel potentiel se trouvent dans la ZER (tableau 5.6.4-10).

Tableau 5.6.4-10 : Habitat essentiel et habitat éventuellement disponible pour la tortue mouchetée dans le scénario de référence

Qualité de l'habitat	Zone d'étude régionale		Zone d'étude locale	
	Zone (en ha)	Pourcentage (%)	Zone (en ha)	Pourcentage (%)
Habitat essentiel	2 788	72,4	179	85,2
Habitat essentiel potentiel	571	14,8	0	0,0
Inadéquat	493	12.8	31	14,8
Total	3 852	100,0	210	100,0

Note : Certains nombres étant arrondis aux fins de la démonstration, il peut sembler que les totaux ne correspondent pas à la somme des valeurs individuelles.

La ZER renferme 521,4 ha de zones humides et la ZEL 60,6 ha. La ZES est bordée par des zones humides au nord, à l'ouest et au sud. Un vaste ensemble de zones humides composé des marais Est et Ouest jouxte les côtés nord-ouest et sud-ouest du site du projet d'IGDPS. Un milieu humide associé au ruisseau Perch est situé au sud-est du site du projet d'IGDPS.

La présence de tortues mouchetées a été signalée au sein des divers plans d'eau et zones humides dans l'ensemble de la ZER et de la ZEL. Selon les études de référence des LNC, la tortue mouchetée utilise les habitats des zones humides entourant le site du projet d'IGDPS (la ZES). Les lieux les plus proches où la tortue mouchetée a été signalée se situent dans le corridor riverain du ruisseau Perch, sans oublier un individu trouvé mort sur la chaussée sur la desserte de l'UTEU, au croisement de la route Mattawa Est. Les LNC ont confirmé des habitats d'hivernage à divers endroits dans l'ensemble de la ZER, notamment les milieux humides à environ 1 km est-sud-est de la ZES, ainsi que diverses zones humides au nord-est de la ZES (au nord de la desserte de l'UTEU; LNC, 2015).

Le lac Perch peut être utilisé comme site d'hivernage par la tortue mouchetée. Il s'agit d'un lac eutrophe d'environ 45 ha dont l'aire de drainage est de 730 ha. La profondeur maximale du lac est de 3,5 m et la profondeur moyenne, de 2 m (Robertson et Barry, 1985). Pour la plus grande partie, le lac Perch est en eaux libres, sauf les zones littorales, qui sont des milieux humides peu profonds composés d'une végétation flottante, émergente et submergée qui représente environ 30 % de la superficie du lac (Yankovich et coll., 2000). La bordure extérieure de cette zone s'appelle le marais du lac Perch. Ce marais ouvert peut être considéré comme faisant partie du lac, dont il constitue le prolongement. Au nord, il y a de vastes zones humides, notamment le marais du lac Perch, le marais Sud, le marais Est et le marais Ouest. Le lac est limité en partie par des affleurements de sable le long des rives sud et nord et par le substrat rocheux le long des rives ouest. Ces zones sablonneuses autour du lac Perch offrent un certain potentiel d'aires de nidification convenables à la tortue mouchetée; toutefois, le programme de surveillance des LNC ne comportait pas de mentions de nids, de sorte que cette possibilité n'a pas été confirmée.

Même si la ZES est surtout couverte de forêts, les routes et les couloirs des lignes électriques offrent des espaces ouverts où les tortues peuvent trouver des habitats de nidification adaptés. La géologie de surface de la ZES se compose surtout de sable, reposant sur du till de limon sableux dense contenant des galets et des blocs rocheux. Par conséquent, la ZES offre un substrat adéquat pour la construction de nids. Sur les pentes raides où le sol est nu et où la couverture végétale est peu dense, il y a des parcelles de sable exposées offrant un habitat possible de nidification à la tortue mouchetée. Mentionnons les landes sablonneuses définis dans l'ensemble de la ZES et de la ZEL près de la ZGD A (CH2M, Gore et Storrie, 1998). Ces landes de sable sont

situées à proximité de l'endroit où on a trouvé une tortue mouchetée morte sur la route, en juillet 2013. Ces constatations permettent de penser qu'il est possible que les landes de sable de ce secteur servent au cours de la période de nidification (individu trouvé au cours de la période de nidification et dans un habitat adéquat). Toutefois, il s'agit d'une observation accidentelle et les lieux de nidification des populations locales ne sont pas définis. Par conséquent, aucun habitat de nidification n'a été confirmé jusqu'à maintenant dans les zones d'étude.

Les LNC s'engagent à créer un habitat de nidification sur le site des LCR en construisant des monticules de nidification à cinq ponceaux de priorité 1 (monticules de nidification construits en 2019-2020) et trois ponceaux de priorité 3 (monticules de nidification à créer après le remplacement des ponceaux, qui se produira lorsqu'ils cesseront de fonctionner); les ponceaux de priorité 2 seront remplacés lorsque le projet d'IGDPS sera approuvé (voir la section 5.6.7.8 pour plus de détails). Des monticules de nidification artificiels seront construits des deux côtés des ponceaux conformément aux lignes directrices élaborées par le Northeast Blanding's Turtle Working Group (NBTWG, sans date) (Groupe de travail sur la tortue mouchetée). On surveillera l'utilisation de ces monticules artificiels par les tortues pendant la période de nidification à l'aide de méthodes adaptées aux protocoles provinciaux (MRN, 2013b). Plus précisément, les relevés de nidification seront effectués au moins une fois par semaine pendant la période de nidification (du 15 mai au 30 juin); d'autres relevés seront effectués après les périodes de pluie afin de saisir la hausse potentielle des activités de nidification associées aux chutes de pluie même légères (MRN, 2013b; Golder, 2019a). Les inspections des monticules de nidification donneront lieu à l'entretien des monticules de nidification (p. ex., élimination de la végétation) si les femelles ne sont pas présentes (Golder, 2019a). La section 5.6.4.9.3 ci-dessous donne plus de détails sur l'emplacement des monticules de nidification.

Il faut signaler l'existence de deux couloirs de lignes électriques déboisés et entretenus pour les lignes de 115 kV traversant la ZER, l'une s'étendant sur la plus grande partie de la longueur nord-sud de la propriété, l'autre s'étendant en longueur est-ouest dans le sud de la ZER. Ces lignes se croisent dans la ZES et, ainsi, s'étendent sur la largeur et la longueur de la ZEL. Ces zones ouvertes offrent à la tortue mouchetée de bonnes possibilités de nidification, car ce sont des endroits où les conditions pour l'incubation des œufs sont adaptés, augmentant les chances de succès de la reproduction (COSEPAC, 2005). Bien que ces habitats soient adaptés à la nidification, ils constituent aussi des pièges écologiques pour l'espèce, car ce sont des « emprises actives » entretenues par Hydro-One et les LNC de façon périodique pour éviter une perte d'alimentation électrique de catégorie IV.

5.6.4.9.2 Distribution de l'habitat

L'habitat essentiel pour la tortue mouchetée est bien réparti dans l'ensemble de la ZER et, si les signalements de tortues mouchetées n'ont pas permis de cartographier l'habitat essentiel proposé, celui-ci (milieux humides et zone tampon adjacente de 240 m) est bien distribué (figure 5.6.4-17). Les milieux humides et plans d'eau peu profonds sont répartis dans l'ensemble de la ZEL et de la ZER et occupent 102 ha dans la ZEL et 797 ha dans la ZER. Les milieux humides reliés sur le plan hydrologique dans la ZER se déversent soit dans le lac Maskinongé, soit dans le lac Perch et, finalement, dans la rivière des Outaouais. Le principal complexe de milieux humides à proximité de la ZES est celui du lac Perch. Le lac Perch se jette dans la rivière des Outaouais par le ruisseau Perch, où se trouve un milieu humide riverain propice aux déplacements de la tortue mouchetée. On sait peu de choses concernant l'habitat de nidification de la tortue mouchetée dans les zones d'étude; toutefois, d'après les exigences générales en matière d'habitat de nidification, il existe probablement des zones de nidification dans l'ensemble de la ZES, de la ZEL et de la ZER.

Les études menées par les LNC ont fourni des informations sur les déplacements de la tortue mouchetée dans les trois zones d'étude. Les milieux humides sont des corridors de déplacement naturels pour cette espèce. Il est probable que des individus quittent la région du lac Perch, vers le nord, en passant par les milieux humides qui traversent la desserte de l'UTEU, ou vers l'est, en passant par les milieux humides qui longent le ruisseau Perch qui coule sous la route d'urgence ER-3, mais l'étude de télémétrie sur deux ans (2014 et 2015) n'a pas signalée de tortues mouchetées traversant la desserte de l'UTEU. Les signalements dont disposent les LNC témoignent de l'utilisation des milieux humides dans l'ensemble de la ZER et de la ZEL pendant la période d'activité de l'espèce. Un signalement à souligner concerne le couloir riverain du ruisseau Perch de la ZEL. Celui-ci relie le lac Perch à la rivière des Outaouais (figure 5.6-18) et débouche près d'une pointe de sable de la rivière des Outaouais connue sous le nom de Pointe au Baptême. La Pointe au Baptême recèle des dunes de sable et offre un habitat de nidification adapté aux tortues mouchetées.

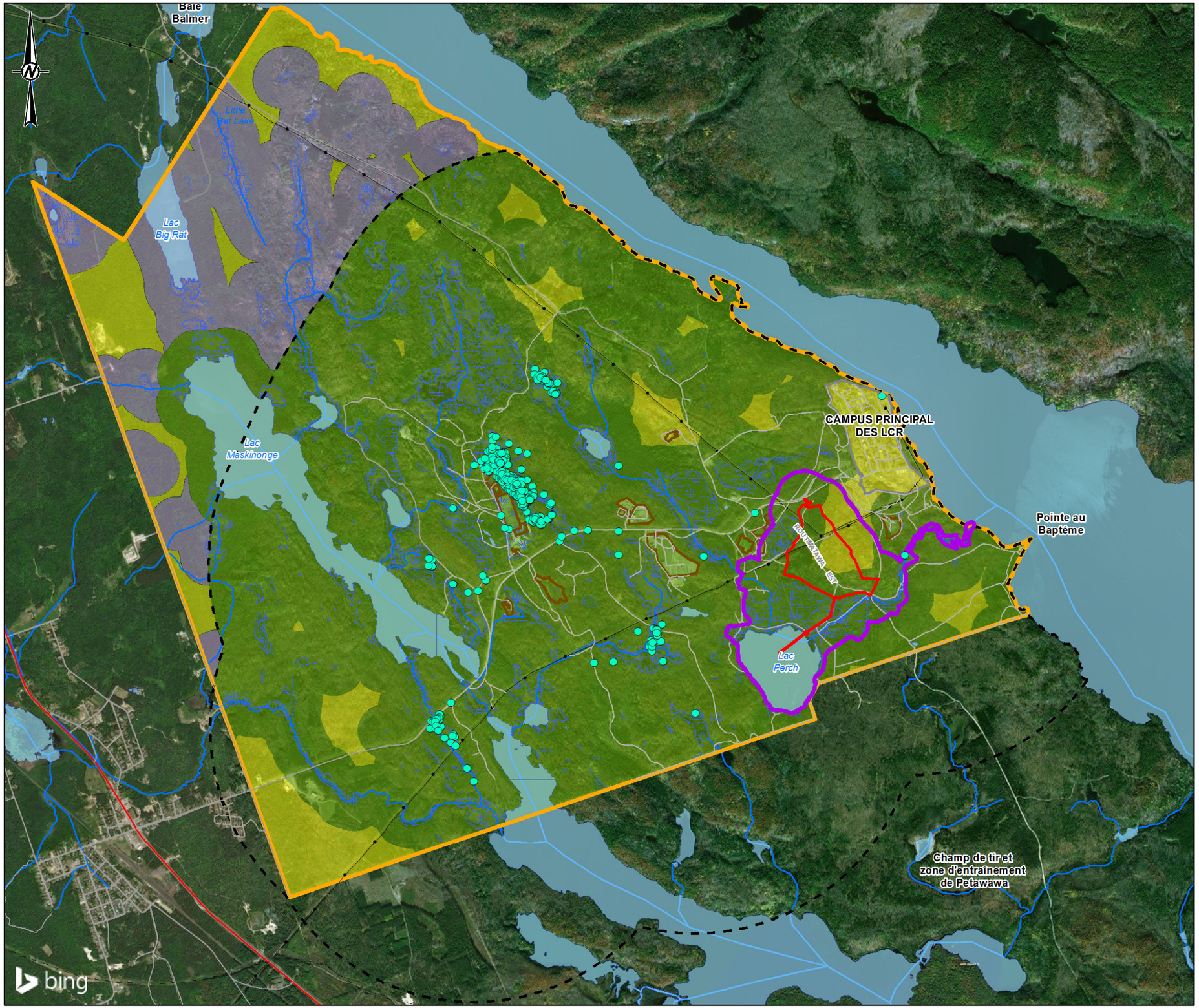
De 2009 à 2018, un total de 1 339 jours de surveillance ont été recensés dans la ZER pour la tortue mouchetée à l'aide de pièges vivants et 113 jours de relevé de pièges à capture vivante ont été effectués dans la ZEL (tableau 5.6.4-11). Au cours de la même période, un total de 2 034 heures-personnes ont été consacrées à des recherches sur la route dans la ZER et la ZEL (tableau 5.6.4-11). En 2014 et 2015, 32 individus ont été signalés au moyen de la télémétrie (tableau 5.6.4-11). Jusqu'à maintenant, aucune tortue mouchetée n'a été signalée à l'intérieur de la ZES; de plus, les efforts de recherche des LNC n'ont pas confirmé le moindre emplacement de nidification de tortues mouchetées. Les LNC connaissent bien le site : il existe de nombreux affleurements sablonneux dans l'ensemble de la ZEL et de la ZER qui pourraient être des zones de nidification de la tortue mouchetée (figure 5.6.4-18). Pour mentionner quelques zones potentielles de nidification à l'intérieur ou à proximité de la ZES, il y a le couloir des lignes électriques qui traverse les zones d'étude, notamment à l'intérieur des aires de hautes terres comportant des sols sablonneux, ainsi que l'affleurement sablonneux adjacent au lac Perch qui peuvent servir d'habitat de nidification. Il y a eu confirmation de sites d'hibernation dans plusieurs milieux humides/plans d'eau de la ZER au nord, au nord-est et à l'est de la ZES. À l'intérieur de la ZEL, le site d'hibernation de la tortue mouchetée se situe probablement dans le milieu humide du lac Perch.

Au cours de la saison d'activité, les LNC ont signalé plusieurs individus, par exemple sur les routes et les accotements en bordure des routes. Cela est probablement attribuable aux relevés routiers intensifs effectués par les LNC (p. ex., LNC 2017d, 2018b); toutefois, cela peut également indiquer que la tortue mouchetée utilise les routes comme corridors de déplacement et comme aires de nidification potentielles. La présence d'un nid de tortues mouchetées a été confirmée en 2019 sur la desserte de l'UTEU, à plus de 2 km de la ZES.

Un nouveau ponceau sera installé en 2019 et cinq ponceaux de priorité 1 devraient être remplacés en 2019-2020. Trois ponceaux de priorité 3 supplémentaires seront remplacés pendant le scénario de référence; le remplacement aura lieu lorsque les ponceaux cesseront de fonctionner. Les ponceaux de priorité 2 seront remplacés lorsque le projet d'IGDPS sera approuvé (voir la section 5.6.7.8 pour plus de détails). Les nouveaux ponceaux et les ponceaux remplacés seront améliorés par la création de monticules de nidification des deux côtés du ponceau, ainsi que par la plantation de végétation indigène autour des entrées des ponceaux, tout en maintenant une ligne claire du site à travers le ponceau. (Golder, 2019a). Les nouveaux ponceaux et ponceaux de priorité 1, 2 et 3 sont inspectés chaque semaine pendant la saison active des tortues (mai à septembre) et après les pluies abondantes (7 millimètres par heure) (Golder, 2019a). Pendant les inspections, les barrières qui peuvent gêner le passage des tortues dans les ponceaux sont enlevées ou modifiées (Golder, 2019a). Ces mesures d'atténuation devraient accroître la connectivité de l'habitat pour les tortues dans le scénario de référence. La section 5.6.4.9.3 présente plus de détails sur le nouveau ponceau et le remplacement des ponceaux de priorité 1 et 3.

Tableau 5.6.4-11 : Enquête sur les tortues mouchetées dans les zones d'étude locale et régionale, de 2009 à 2018

Année	Zone d'étude régionale			Zone d'étude locale	
	Pièges à capture vivante (nombre de jours d'enquête)	Recherches (personnes-heures)	Télémétrie (nombre de personnes)	Pièges à capture vivante (nombre de jours d'enquête)	Recherches (personnes-heures)
2009	150	0	0	20	Inconnu
2010	484	360	0	93	Inconnu
2011	194	270	0	0	Inconnu
2012	247	675	0	0	Inconnu
2013	165	620	0	0	Inconnu
2014	0	0	32	0	0
2015	0	0	32	0	0
2016	0	0	0	0	72
2017	0	13	0	0	0
2018	99	39	0	0	0
Total	**1 339**	**1 962**	**32**	**113**	**72**



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- OBSERVATION DE LA TORTUE MOUCHETÉE
- HABITAT CRITIQUE DE LA TORTUE MOUCHETÉE
- HABITAT CRITIQUE PROPOSÉ POUR LA TORTUE MOUCHETÉE
- HABITAT NON ADAPTÉ POUR LA TORTUE MOUCHETÉE
- BLANDING'S TURTLE OBSERVATION 2 km RADIUS

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DE LA TORTUE MOUCHETÉE DANS LA ZER -- SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	5.6.4-17

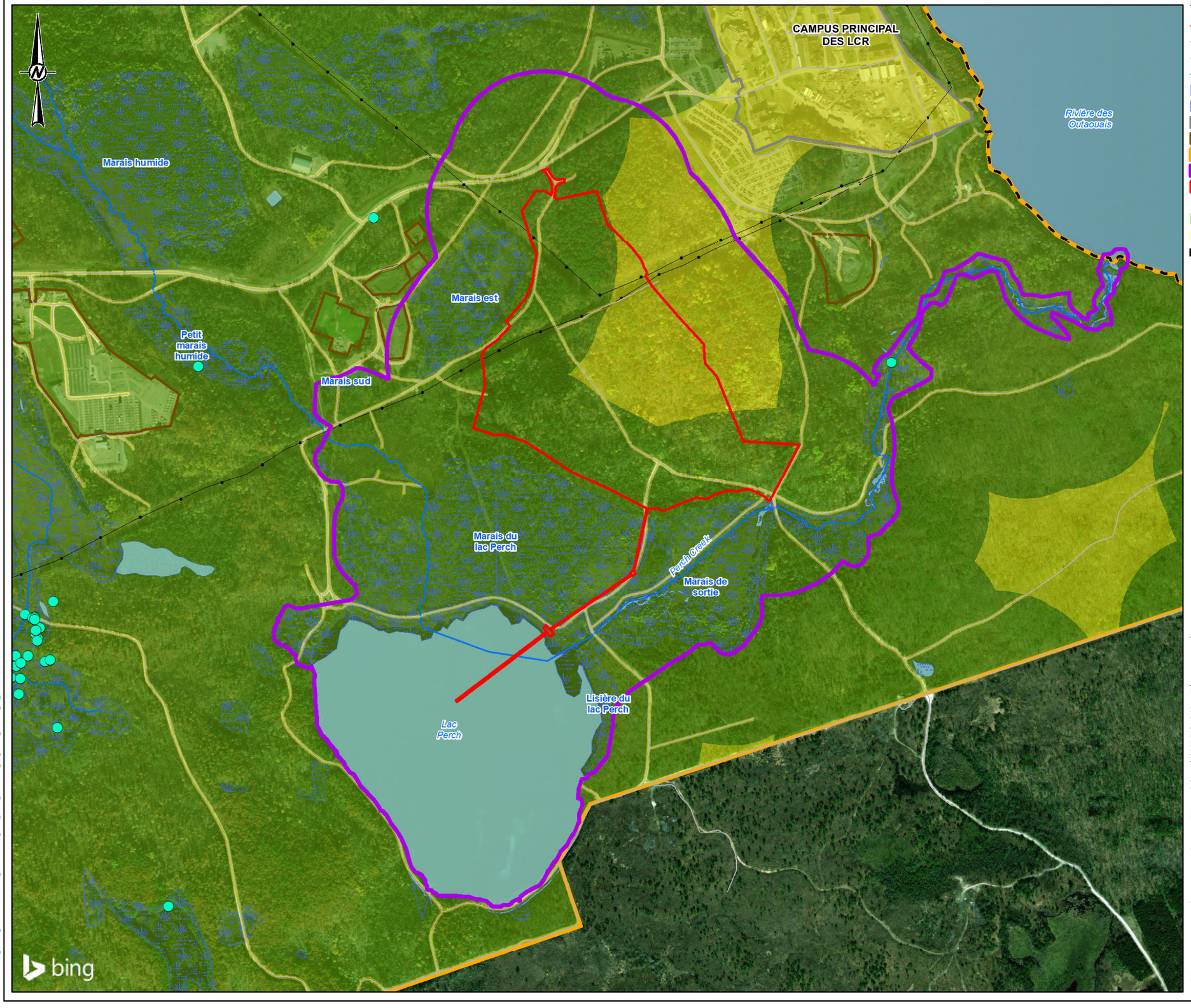
S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\00009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-00109-RT-0014.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- OBSERVATION DE LA TORTUE MOUCHETÉE
- HABITAT CRITIQUE DE LA TORTUE MOUCHETÉE
- HABITAT NON ADAPTÉ POUR LA TORTUE MOUCHETÉE
- RAYON D'OBSERVATION DE LA TORTUE MOUCHETÉE DE 2 km

250 0 250

1:10,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DE LA TORTUE MOUCHETÉE DANS LA ZEL ET LA ZES – SCÉNARIO DE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.4-18**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\10009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-00109-RT-0015.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.

0 25mm

Page intentionnellement laissée vierge

5.6.4.9.3 Survie et reproduction

La population de tortues mouchetées de la ZER appartient à la population des Grands Lacs/du Saint-Laurent inscrite à la liste des espèces menacées de l'annexe 1 de la LEP ainsi qu'en vertu la loi ontarienne de 2007 sur les espèces en voie de disparition. Selon le COSEPAC (2016), la population est en voie de disparition. La population des Grands Lacs et du Saint-Laurent se trouve en Ontario et au Québec et sa taille est estimée à environ 25 000 à 45 000 individus (COSEPAC, 2016).

Les estimations moyennes des densités de tortues mouchetées en Ontario étaient de 0,78, 0,29 et 0,12 adulte par hectare dans l'écorégion du lac Érié/lac Ontario, l'écorégion du lac Simcoe/Rideau et l'écorégion de la baie Georgienne, respectivement (COSEPAC, 2016). Selon les études de marquage et recapture menées par les LNC en 2014 et 2015, on a déterminé qu'une population adulte/sous-adulte de 25 ± 4 adultes faisait partie de la partie de la ZER étudiée. En 2018, un total de sept tortues mouchetées ont été capturées à cinq filets; deux individus ont été capturés deux fois (LEP-OR-2018-0434). Aucun site d'hibernation n'a été observé et un site de nidification détruit par un prédateur a été signalé. La plupart (six) individus ont été capturés au lac 233 N (313664 E 5102590N).

Selon le Plan d'aménagement forestier de la forêt Ottawa Valley, la forêt de la vallée de l'Outaouais, où se trouve la ZER, est l'un des derniers « bastions » de la tortue mouchetée en Ontario et au Canada (Van Dyke, 2011). La présence d'individus de cette espèce a été signalée un peu partout dans l'unité d'aménagement forestier de la vallée de l'Outaouais. Selon les données disponibles, la tortue mouchetée survit et se reproduit avec succès dans la ZER et il est probable que celle-ci soit importante pour la conservation de cette espèce.

Il existe probablement dans la ZER des sites de nidification utilisés par les tortues mouchetées femelles, et la présence de l'un d'eux sur la desserte de l'UTEU a été confirmée en 2019, mais les signalements sont rares. L'étude de marquage et de recapture des LNC ne fait pas état de captures ou d'observations de nouveau-nés; cependant, il convient de noter que les efforts de capture n'ont pas été déployés pendant la période d'éclosion (septembre et octobre), puisque le piégeage n'a pas été autorisé par ECCC après le 31 août, et que le maillage du filet du cerceau peut être plus grand que les nouveau-nés. Les LNC ont aussi constaté qu'il y avait un nombre relativement modeste d'individus juvéniles/ immatures capturés au cours de leurs études. On ne sait pas si cela est un indice que les juvéniles sont rares et reflète un faible niveau de recrutement dans la population ou si les juvéniles ont échappé à la capture. D'après les rapports, il faut un taux annuel élevé de survie des juvéniles pour maintenir une population stable de tortues mouchetées dans la réserve E. S. George au Michigan (Congdon et coll., 1993).

La mortalité le long des routes et des chemins de fer a été désignée comme la menace la plus importante pour la population de tortues mouchetées des Grands Lacs et du Saint-Laurent (ECCC, 2018b). Elle constitue un sujet de préoccupation dans la ZEL. Selon les rapports annuels des LNC sur les espèces en péril, deux événements de mortalité des tortues mouchetées adultes ont été identifiés sur les routes de la ZER au cours des six dernières années. L'un le 7 juillet 2013, sur la desserte de l'UTEU et l'autre, le 6 juin 2014 sur le chemin Twin Lakes. Il est peu probable que tous les événements aient été détectés, et d'autres ont pu se produire, mais n'ont pas été consignés. Les registres des LNC, notamment en juin et juillet, font état d'un nombre considérable de tortues se déplaçant sur les chemins (routes de gravier) et près des accotements. C'est peut-être l'indice de femelles à la recherche de sites de nidification, ce qui les rend plus vulnérables. Maturité tardive, faible reproductivité et extrême longévité rendent cette tortue hautement vulnérable à la mortalité adulte (Congdon et coll., 1993). De faibles taux de reproduction et de recrutement rendent cette espèce particulièrement vulnérable à l'extinction, même avec une très faible augmentation du taux annuel de mortalité (<5 %) attribuable aux activités anthropiques (Gibbs et Shriver, 2002).

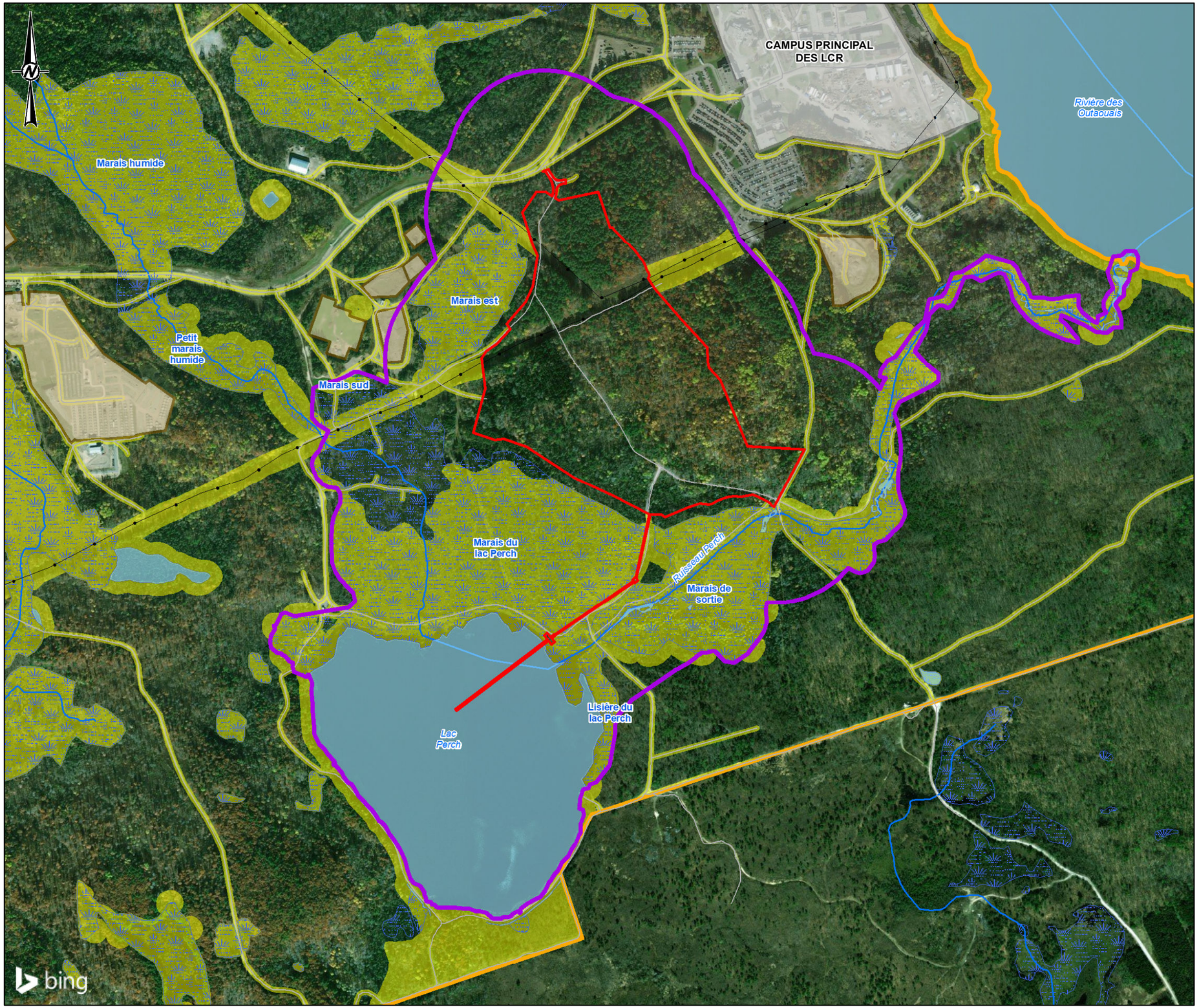
Étant donné que la ZER peut servir de refuge pour les tortues mouchetées, la mortalité routière sur le site des LCR est une préoccupation majeure pour la durabilité de la population régionale de tortues mouchetées. C'est-à-dire que l'on craint que la ZER puisse fonctionner comme un siphon parce que l'habitat abondant attire les tortues sur le site des LCR, qui risquent ainsi de subir des taux élevés de mortalité routière. Pour cette raison, les LNC ont commencé à mettre en œuvre un *Plan détaillé d'atténuation de la mortalité de la tortue mouchetée sur les routes* (Golder, 2019a) en 2019 et continueront de le mettre en œuvre à l'avenir. Le plan vise à réduire ou éliminer la mortalité sur les routes aux LCR et à accroître la connectivité entre les habitats. Il comprend des mesures d'atténuation mises en œuvre dans quatre domaines clés, à savoir la sensibilisation des conducteurs, l'installation de clôtures d'exclusion permanentes, la création de monticules de nidification et le remplacement de ponceaux dans des zones clés. Un élément clé du plan est l'utilisation de la surveillance et de la gestion adaptative pour déterminer l'efficacité des mesures d'atténuation et pour élaborer et mettre en œuvre des améliorations aux mesures d'atténuation, au besoin (Golder, 2019a).

À l'heure actuelle, une clôture d'exclusion temporaire est installée au ponceau J2 et au ponceau SKW des deux côtés de la desserte de l'UTEU (figure 5.6.4-19). L'inspection de cette clôture temporaire est effectuée chaque semaine pendant la saison active des tortues (mai à septembre) et après des pluies abondantes (7 mm/h ou plus) (Golder, 2019a). Les ponceaux dans les points chauds sont également inspectés au cours des inspections des clôtures d'exclusion et les barrières qui peuvent entraver le passage des ponceaux sont enlevées ou modifiées (Golder, 2019a).

Un nouveau ponceau sera installé en novembre 2019 le long du chemin Twin Lakes au lac Dew Drop (ponceau DD; figure 5.6.4-19). Le ponceau H4 sera retiré en novembre 2019, car la route où il se trouve sera fermée. Les autres ponceaux existants qui ont été désignés pour être remplacés sont classés par ordre de priorité en fonction de leur proximité d'un milieu humide, des observations de tortues et du risque de mortalité routière à l'emplacement (c.-à-d. le niveau de la circulation). À court terme (2019-2020), les efforts se concentrent sur la desserte de l'UTEU, car il s'agit de la route la plus fréquentée sur le site des LCR. Cinq ponceaux de priorité 1 seront remplacés en novembre 2019 (ponceaux T20, I3, S19, M12 et TL) et un ponceau de priorité 1 sera remplacé en avril 2020 (ponceau SKW) (figure 5.6.4-19). Les ponceaux de priorité 2 seront remplacés après l'approbation du projet d'IGDPS et atténueront les effets du projet d'IGDPS (voir la section 5.6.7.8.3 pour plus de détails). Les autres ponceaux de priorité 3 (L13, M12 et SSDN) seront remplacés en cas d'échec (figure 5.6.4-19). Les ponceaux situés dans les points chauds des reptiles ne sont pas tous de priorité 1, 2 ou 3 en raison des barrières (p. ex., un déversoir) qui empêchent les tortues d'accéder au ponceau (voir l'annexe A du *Plan d'atténuation de la mortalité de la tortue mouchetée sur les routes* pour plus de détails). Tous les ponceaux neufs et remplacés auront une clôture permanente appropriée de 200 m de chaque côté du ponceau pour guider les tortues dans le tunnel. L'inspection des clôtures permanentes et des ponceaux dans les points chauds sera entreprise de la même façon que les inspections actuelles des clôtures temporaires aux LCR. C'est-à-dire que les inspections auront lieu toutes les semaines pendant la saison active des tortues (mai à septembre) et après des pluies abondantes (7 mm/h ou plus) (Golder, 2019a).

Une fois les ponceaux installés ou remplacés, on les améliorera en plantant de la végétation indigène autour, tout en maintenant une ligne de drainage dégagée dans le ponceau (Golder, 2019a). De plus, pour aider à limiter les déplacements nécessaires pour que les femelles atteignent les aires de nidification, des monticules de nidification seront créés à la fin de 2019 et au début de 2020 des deux côtés des ponceaux S19, I3, T20 et SKW (figure 5.6.4-19). Pour améliorer les chances de réussite de la nidification, à compter de 2020, cinq cages à grillage métallique seront déployées sur des zones où des œufs ont été pondus. Vingt-cinq autres cages seront construites et déployées en 2021 et au-delà. Ces cages de nidification seront conçues conformément aux lignes directrices adaptées de Gillingwater (2008) et de Ratnaswamy *et al.* (1997) (Golder, 2019a). Les cages de nidification seront déployées pendant la saison de nidification (du 15 mai au 30 juin) et les inspections hebdomadaires des cages seront effectuées de la fin de la période de nidification jusqu'à la fin de la période d'éclosion (du 1 juillet au 15 octobre). Les cages seront récupérées avant le 15 mai de l'année suivante.

Page intentionnellement laissée vierge



LEGENDE

- ROUTE
- ROAD
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT DU MONARQUE

250 0 250

1:10,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DU MONARQUE DANS LA ZEL ET LA ZES – SCÉNARIO D'APPLICATION

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.7-19**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0031.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ: 25mm 0

Page intentionnellement laissée vierge

Afin d'accroître la sensibilisation des employés, des entrepreneurs et des visiteurs à la présence de tortues sur le site des LCR, les mesures d'atténuation suivantes ont déjà été et continueront d'être mises en œuvre sur le site :

- Trois panneaux permanents signalant le passage de tortues ont été installés le long de la desserte de l'UTEU (figure 5.6.4-19);
- Deux détecteurs électroniques de passage de tortues ont été installés le long de la desserte de l'UTEU et sont utilisés pendant leur période terrestre (du 15 mai au 30 septembre) (figure 5.6.4-19);
- Une formation détaillée sur les espèces en péril (séance d'une heure) est offerte aux employés qui connaissent bien les espèces en péril; et
- La présence de tortues sur le site des LCR est communiquée de la façon suivante :
  - L'information est présentée sous forme de bulletin sur la page Web « My CNL »;
  - Des avis par courriel sont envoyés régulièrement à tous les employés;
  - L'information est présentée dans la formation d'orientation sur la sécurité de l'entrepreneur et dans la formation spécifique à l'entrepreneur; et
  - On demande aux employés de remplir des questionnaires chaque automne pour évaluer dans quelle mesure ils connaissent le programme et les objectifs d'atténuation et pour leur donner l'occasion de formuler des commentaires et des suggestions.

De plus, pour éviter les interactions négatives avec les tortues nicheuses, les activités de nivellement des routes ont été suspendues pendant la période terrestre des tortues (du 15 mai au 30 septembre) en 2019, et ces restrictions demeureront en place au cours des années à venir. Des restrictions sur l'élimination de la végétation pendant la saison de nidification seront en place en 2020 et au-delà.

Des enquêtes officielles sur la mortalité des tortues sur les routes ont été mises en œuvre sur le site des LCR en 2019 (aucune mortalité de tortues mouchetées n'a été détectée). Elles se poursuivront tout au long de la vie du site des LCR. Des relevés de mortalité routière sont effectués chaque semaine le long de la desserte de l'UTEU et le long des points chauds sur les routes secondaires pendant la période terrestre des tortues (du 15 mai au 30 septembre) (figure 5.6.4-19; Golder, 2019a). Dans le cadre de la composante de gestion adaptative du *Plan d'atténuation de la mortalité de la tortue mouchetée sur les routes*, les résultats des enquêtes seront utilisés pour envisager la mise en œuvre de mesures d'atténuation supplémentaires. Par exemple, s'il y a des points chauds de mortalité routière, des clôtures d'exclusion permanentes, des structures de franchissement et des limitations de vitesse pendant la période de nidification peuvent être mises en œuvre à ces endroits.

La gestion adaptative est un élément important du plan. Selon les résultats de la surveillance, les LNC s'engagent à prendre des mesures supplémentaires, au besoin, pour préserver ou promouvoir la population de tortues mouchetées. D'autres mesures pourraient être élaborées au besoin, par exemple, faire incuber des œufs de tortues mouchetées dans des installations qui seraient situées sur le site des LCR, ce qui améliorerait le recrutement dans la population. Les œufs incubés proviendraient du site des LCR et, de façon plus générale, du comté de Renfrew et les nouveau-nés seraient relâchés dans la ZER ou d'autres régions d'où proviennent les œufs pour renforcer la population locale de tortues mouchetées.

Avec la mise en œuvre des mesures d'atténuation globales décrites ci-dessus, les activités des LNC dans la ZER devraient avoir un effet neutre ou positif net sur la population locale de tortues mouchetées pendant le scénario de référence. Autrement dit, les mesures d'atténuation qui sont ou seront mises en œuvre sur le site des LCR sont jugées suffisantes pour limiter et compenser la mortalité attribuable aux activités anthropiques antérieures et existantes dans la ZER. Des incertitudes demeurent quant à l'efficacité des mesures d'atténuation, mais la surveillance et la gestion adaptative seront mises en œuvre afin que les LNC aient un effet neutre ou positif net sur la population de tortues mouchetées aux LCR.

5.6.4.10 Couleuvre tachetée

5.6.4.10.1 Habitat disponible

La couleuvre tachetée de l'Est (*Lampropeltis triangulum*) utilise un large éventail d'habitats, y compris les prairies, les pâturages, les champs de foin, les terres humides et divers types de forêts, et on la trouve habituellement dans les régions rurales où elle fréquente les vieux bâtiments. Row et Blouin-Demers (2006a) font état d'une forte préférence pour les habitats ouverts pendant sa période active; cependant, la couleuvre tachetée de l'Est a besoin de microhabitats aux étapes critiques du cycle biologique, de la ponte, de l'hibernation et de la thermorégulation (COSEPAC, 2014). Cette espèce pond ses œufs à la fin de juin ou au début de juillet dans des billots en décomposition ou sous un autre couvert approprié, et l'hibernation peut avoir lieu dans des terriers de mammifères, des bûches creuses, des bancs de gravier ou de terre et des fondations de vieux bâtiments (COSEPAC, 2014). Ses sites d'hivernage vont des sites bien drainés éloignés de l'eau aux zones proches de l'eau (COSEPAC, 2014). On sait que les femelles sont fidèles à leurs sites d'hibernation (Environnement Canada, 2015). Les forêts à canopée fermée pourraient être moins propices à cette espèce parce que le manque de lumière solaire pourrait limiter sa capacité de thermorégulation (COSEPAC, 2014). Cette constatation est appuyée par une étude de l'est de l'Ontario (au sud d'Ottawa) qui a révélé que la couleuvre tachetée évite l'habitat forestier aussi bien au niveau de son domaine vital qu'à l'échelle du microhabitat (Row et Blouin-Demers, 2006b).

La couleuvre tachetée de l'Est s'est adaptée aux régions rurales du sud de l'Ontario, ce qui indique qu'elle résiste aux faibles niveaux de perturbation anthropique. Cependant, des changements importants dans l'utilisation des terres, comme l'urbanisation et l'agriculture intensive, réduisent la disponibilité de l'habitat dans toute son aire de distribution (COSEPAC, 2014).

Étant donné que la couleuvre tachetée est considérée comme une généraliste de l'habitat et que ses microhabitats préférés ne peuvent être déterminés à partir de la cartographie des communautés de végétation, une évaluation qualitative de la disponibilité de l'habitat a été menée pour cette espèce. La disponibilité de l'habitat naturel dans la ZER et la ZEL, ainsi que sa proximité avec la rivière des Outaouais et d'autres milieux humides, donnent à penser que certaines parties de la ZER et de la ZEL pourraient convenir à la couleuvre tachetée. La ZES est boisée, avec un couvert forestier dense à de nombreux endroits, et ne contient probablement pas d'habitat exposé au soleil que préférerait la couleuvre tachetée pour la thermorégulation. Toutefois, certains microhabitats utilisés par l'espèce pour la ponte (p. ex., billes de bois en décomposition) peuvent être présents. On prévoit qu'ils seront de qualité inférieure à d'autres semblables dans des zones de qualité thermique supérieure à la ZES (canopée ouverte ou habitats non abrités).

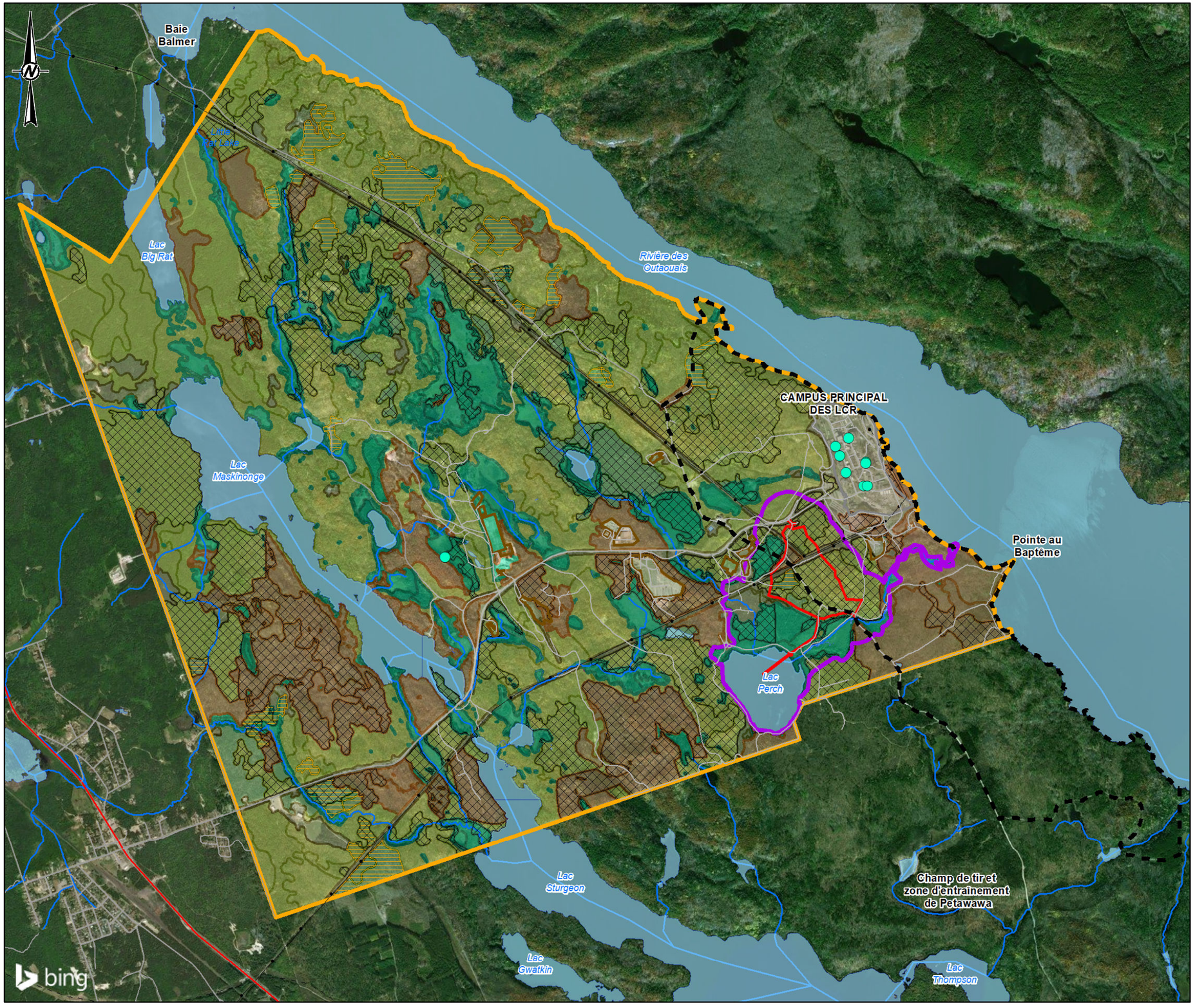
5.6.4.10.2 Distribution de l’habitat

La ZES est située dans l’aire de distribution connue de la couleuvre tachetée et la présence d’individus dans la ZER a été confirmée (figure 5.6.4-20). Il y a 11 signalements pour cette espèce dans la ZER, la plupart sur le campus principal des LCR. Les renseignements fournis à l’appui des dossiers d’incident indiquent que les individus ont souvent été trouvés à l’intérieur des immeubles. C’est typique de la couleuvre tachetée, qui utilise fréquemment les bâtiments pour l’hivernage. Sa présence sur le campus principal des LCR est signalée de la fin de l’été jusqu’au début de l’hiver (de la fin d’août à décembre), ce qui correspond généralement à la période d’hibernation d’octobre-novembre à avril. Quelques-uns des signalements concernaient des individus dans les sous-sols des bâtiments, ce qui pourrait également indiquer des sites d’hibernation.

Aucun signalement de couleuvre tachetée n’a été enregistré dans la ZEL ou la ZES. De plus, il n’est fait état d’aucune mortalité routière sur le site des LCR. Toutefois, compte tenu de la discrétion de cette espèce et de son utilisation de microhabitats et d’objets de couverture, il est fort probable qu’elle dispose d’habitats dans la ZEL et la ZES, mais qu’ils n’ont pas été détectés. Le campus principal des LCR, où se produisent la majorité des signalements, borde la ZEL au nord. Étant donné que le domaine vital de la couleuvre tachetée en Ontario se situe habituellement entre 5 et 29 ha (Row et Blouin-Demers, 2006a), l’aire de distribution de la couleuvre tachetée utilisant le campus principal des LCR pourrait englober la ZEL et peut-être la ZES. Comme la couleuvre tachetée préfère les habitats ouverts, les milieux humides de la ZEL peuvent être utilisés au printemps, à l’été et à l’automne.

Le réseau routier de la ZER peut restreindre les déplacements et la dispersion de cette espèce dans le scénario de référence si les couleuvres se déplacent sur les routes afin de se thermoréguler s’exposant ainsi à la mortalité routière; toutefois, il n’est fait état d’aucune mortalité routière dans la ZER.

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- ZONE D'ÉTUDES NORD-SUD, 2002
- OBSERVATION DE LA COULEUVRE TACHETÉE

COMMUNAUTÉS DE VÉGÉTAUX

- FORÊT MIXTE
- FORÊT DE FEUILLUS
- FORÊT DE CONIFÈRES
- TERRES HUMIDES
- ZONE INONDÉE
- NON CLASSIFIÉ
- PEUPLEMENT FORESTIER MATURE
- PLANTATION

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

SIGNALEMENTS DE LA COULEUVRE TACHETÉE DANS LA ZER - SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.4-20**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0032.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QU'EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge

5.6.4.10.3 Survie et reproduction

Au Canada, la couleuvre tachetée se trouve principalement dans la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent. C'est une espèce préoccupante inscrite à l'annexe 1 de la LEP fédérale. Les principales menaces à la persistance de cette espèce au Canada sont la mortalité routière, la prédation (par les animaux de compagnie et d'autres prédateurs) et la perte d'habitat (COSEPAC, 2014). Parmi les autres menaces, il y a la mise à mort intentionnelle et la capture pour le commerce d'animaux de compagnie. Étant donné que la couleuvre tachetée est une espèce à longue durée de vie dont la maturité est tardive, cette espèce est probablement sensible aux changements dans la survie des adultes (Environnement Canada, 2015). On sait que les femelles ne pondent leurs œufs qu'une fois tous les deux ans, ce qui peut rendre cette espèce moins résiliente que les espèces plus productives (Environnement Canada, 2015).

On en sait peu sur l'abondance de cette espèce à l'échelle nationale ou provinciale; on sait cependant, que la population adulte totale dépasse probablement 10 000 individus et sa présence a été signalée récemment dans chaque division administrative (comté ou municipalité régionale) dans son aire de distribution connue en Ontario (COSEPAC, 2014). Par conséquent, cette espèce a récemment été retirée de la liste des espèces préoccupantes ou en péril par le Comité sur la situation des espèces en péril en Ontario. La justification de son retrait de la liste est que, bien que l'espèce ait affiché des déclins dans des régions très développées de l'Ontario (la région de Toronto), ces régions représentent une partie limitée de l'habitat disponible pour cette espèce dans d'autres parties de l'Ontario (l'est de la province). Le Comité sur la situation des espèces en péril en Ontario a également noté que les menaces pour cette espèce sont moins graves dans la partie de son aire de distribution située dans le bouclier canadien et à proximité de celui-ci, où se trouve le site des LCR.

On ne dispose pas d'estimations de la population de couleuvres tachetées, et il est difficile d'en estimer la densité en raison de leur discrétion, de leur nature de fouisseurs et de leur préférence pour la chasse de nuit. Un faible taux de détection de cette espèce par rapport à d'autres couleuvres de l'Ontario donne à penser qu'elles sont présentes en faible densité dans l'aire de distribution de l'espèce (COSEPAC, 2014). Les statistiques sur la mortalité routière le confirment également, car le nombre absolu de couleuvres tachetées tuées sur les routes et les chemins de fer est faible par rapport aux autres espèces de serpents (COSEPAC, 2014).

La plupart des menaces identifiées pour les populations de couleuvre tachetée sont absentes de la ZER. Aucune mortalité routière n'a été signalée sur le site des LCR, environ 87 % de la ZER se compose d'un habitat naturel (surtout boisé) et la prédation causée par des animaux de compagnie ou la mise à mort intentionnelle est très peu probable compte tenu du Programme de formation des employés des LNC qui interdit les animaux de compagnie sur le site et comprend une formation de sensibilisation à l'environnement. La prédation à tous les stades du cycle biologique est probablement le principal facteur qui influe sur la survie et la reproduction de la couleuvre tachetée dans la ZER. Les prédateurs de la couleuvre tachetée qui peuvent être présents dans la ZER comprennent les ouaouarons (*Rana catesbeiana*), les moqueurs roux (*Toxostoma rufum*), les ratons laveurs (*Procyon lotor*), les faucons, les hiboux, les renards, les moufettes, les autres serpents (Environnement Canada, 2015). Les belettes et les musaraignes peuvent représenter une menace pour les œufs et les jeunes couleuvres tachetées qui hibernent. En dehors de la prédation, il ne semble pas y avoir dans la ZER, d'autres facteurs mettant en danger la survie et la reproduction de la couleuvre tachetée; cela donne à penser que la population qui chevauche la ZER peut être plus résiliente à d'autres sources de mortalité par rapport aux autres populations de son aire de répartition qui sont exposées à la mortalité liée à la route, à la perte d'habitat, à l'abattage intentionnel, à la capture ou à la prédation par des animaux domestiques.

5.6.4.11 Le monarque

5.6.4.11.1 Habitat disponible

Le monarque (*Danaus plexippus*) a besoin d'asclépiades (*Asclepius* spp.) pour les chenilles et de fleurs sauvages qui fournissent une source de nectar aux adultes. Étant donné que les chenilles se nourrissent uniquement d'asclépiades, la qualité de l'habitat de reproduction est définie par la disponibilité d'asclépiades, qui poussent dans des habitats ouverts (ECCC, 2016b). Par conséquent, on trouve souvent le monarque sur les terres agricoles abandonnées, les prés, les zones humides ouvertes, les prairies et les bords de routes, mais aussi dans les jardins urbains et les parcs où l'on plante des asclépiades (COSEPAC, 2010). Les populations qui se reproduisent en Ontario migrent vers le sud pour hiverner au Mexique. L'habitat de reproduction estival, qui chevauche la ZER, est au centre de la présente évaluation.

Les données sur les communautés de végétation ont été utilisées pour cartographier l'habitat de reproduction estival adapté au monarque dans la ZEL et la ZER en fonction de la probabilité que chaque type de communauté de végétation soit adapté aux asclépiades. Les types de communautés de végétation suivants ont été désignés comme habitat adapté au monarque :

- forêt de pré-gaules de tout type;
- zone humide;
- zone inondée;
- zone tampon de 30 m autour de l'habitat aquatique (c.-à-d. de chaque côté d'une rivière ou autour d'un lac);
- l'emprise des lignes électriques; et
- zone tampon de 5 m de part et d'autre des routes.

Au total, on estime que l'habitat approprié pour le monarque couvre une surface de 80 ha (38,1 %) et 805 ha (20,9 %) dans la ZEL et la ZER, respectivement, selon le scénario de référence (tableau 5.6.4 12). La plupart des habitats appropriés (plus de 80 %) dans la ZEL et la ZER se présentent sous forme de zones humides et de rivages. Les bords de route et les emprises de lignes de transmission représentent environ 15 % de l'habitat adapté dans la ZEL et la ZER. Une composante mineure (3 %) de l'habitat approprié consiste en zones inondées et de pré-gaules dans la ZER uniquement. Les zones humides comprennent divers types de marécages, marais, et tourbières. Les marécages, autres que les marécages couverts de broussaille ou les clairières ensoleillées dans les marécages boisés, ne sont généralement pas des habitats propices au monarque, de sorte que l'habitat disponible dans les zones d'étude peut être surestimé.

Tableau 5.6.4-12 : Habitat d'été disponible pour le papillon monarque dans le scénario de référence

Qualité de l'habitat	Zone d'étude régionale		Zone d'étude locale	
	Zone (ha)	Pourcentage (%)	Zone (ha)	Pourcentage (%)
Adéquat	805	20,9	80	38,1
Inadéquat	3 047	79,1	130	61,9
Total	3 852	100.0	210	100.0

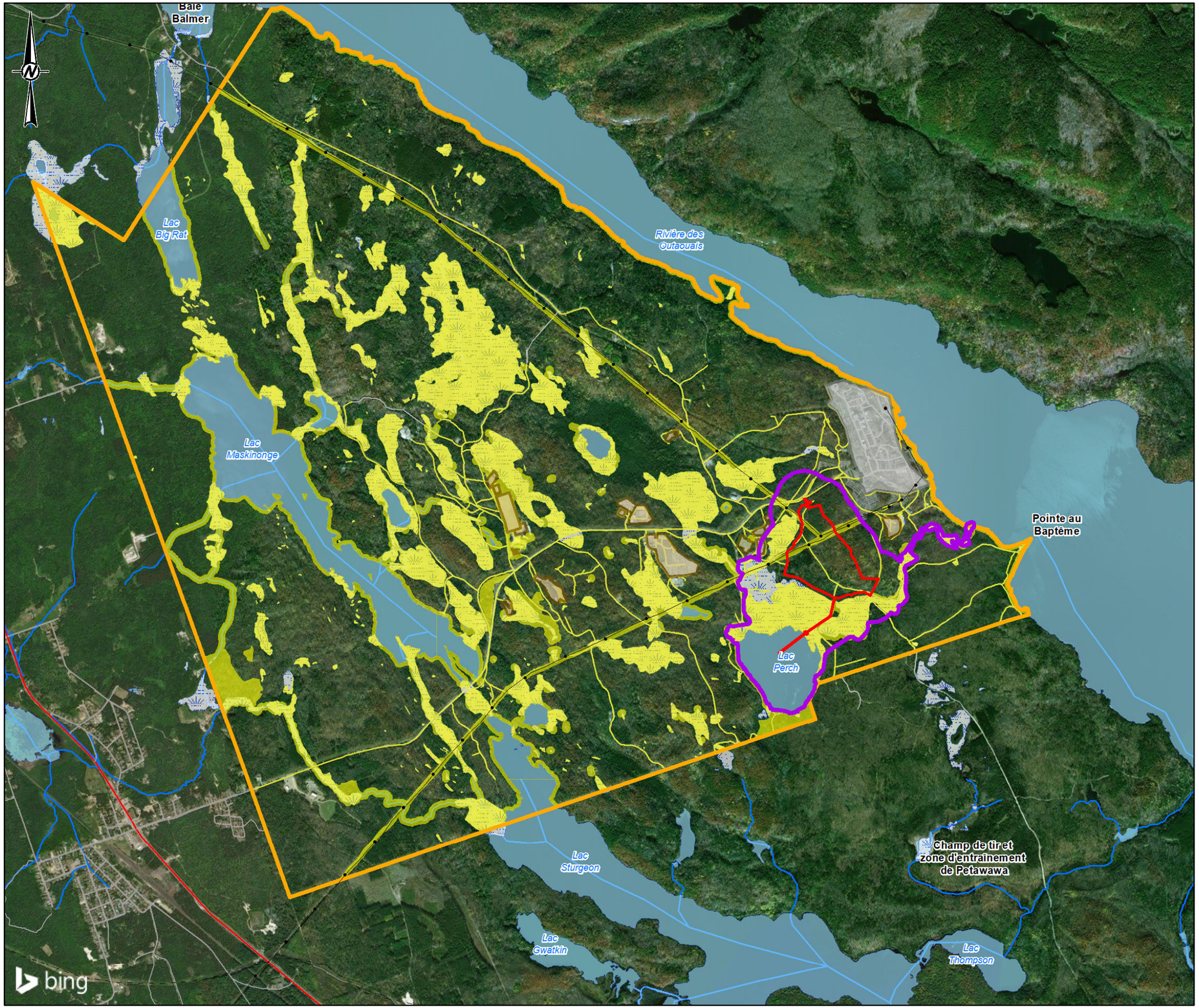
Note : Certains nombres étant arrondis aux fins de la démonstration, il peut sembler que les totaux ne correspondent pas à la somme des valeurs individuelles.

Les perturbations peuvent avoir un effet positif sur l'habitat du monarque, particulièrement dans les paysages à prédominance forestière comme la ZER. Les activités de suppression des incendies depuis les années 1940 ont probablement eu des effets négatifs sur l'habitat du monarque par rapport à ce qui était traditionnellement disponible pour cette espèce dans la ZER parce que le monarque occupe l'habitat du début de développement forestier. La perte d'habitat de reproduction en partie attribuable au reboisement de la couverture terrestre déjà défrichée a été désignée comme une menace modérée pour cette espèce (ECCC, 2016b). L'entretien régulier de la végétation dans les corridors de services publics et le long des routes maintient une couverture terrestre ouverte qui fournit un habitat favorable au monarque en raison de la capacité des asclépiades de s'établir dans ces zones perturbées. Toutefois, l'entretien excessif de la végétation et l'utilisation d'herbicides aux abords des routes peuvent nuire à l'établissement et à la croissance des asclépiades (COSEPAC, 2010). Les LNC ont pour politique de réduire au minimum l'utilisation de tous les pesticides, y compris les insecticides, les herbicides et les fongicides, sur tous leurs sites (LNC, 2018c). On ne sait pas dans quelle mesure la qualité de l'habitat potentiel du monarque souffre de l'utilisation de pesticides dans la ZER et la ZEL dans le scénario de référence, mais l'effet est vraisemblablement faible étant donné qu'environ 15 % seulement de son habitat adapté se trouve dans des zones pouvant nécessiter l'emploi de pesticides par les LNC (c.-à-d. les bords de routes et les emprises des lignes de transport).

5.6.4.11.2 Distribution de l'habitat

Dans le scénario de référence, l'habitat adapté pour le monarque est bien distribué dans la ZER (figure 5.6.4-21) et la ZEL (figure 5.6.4-22). Les perturbations linéaires présentes dans la ZEL et la ZER dans le scénario de référence ont probablement eu des effets positifs sur la distribution de son habitat parce qu'elles maintiennent un habitat ouvert propice à l'établissement et à la croissance des asclépiades et fournissent aussi des corridors de déplacement reliant des parcelles d'habitat ouvert dans un paysage largement boisé. Le monarque adulte est très mobile et la distribution de l'habitat dans les zones d'étude ne risque pas d'en limiter les déplacements.

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- WETLAND
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT DU MONARQUE

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DU MONARQUE DANS LA ZER – SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

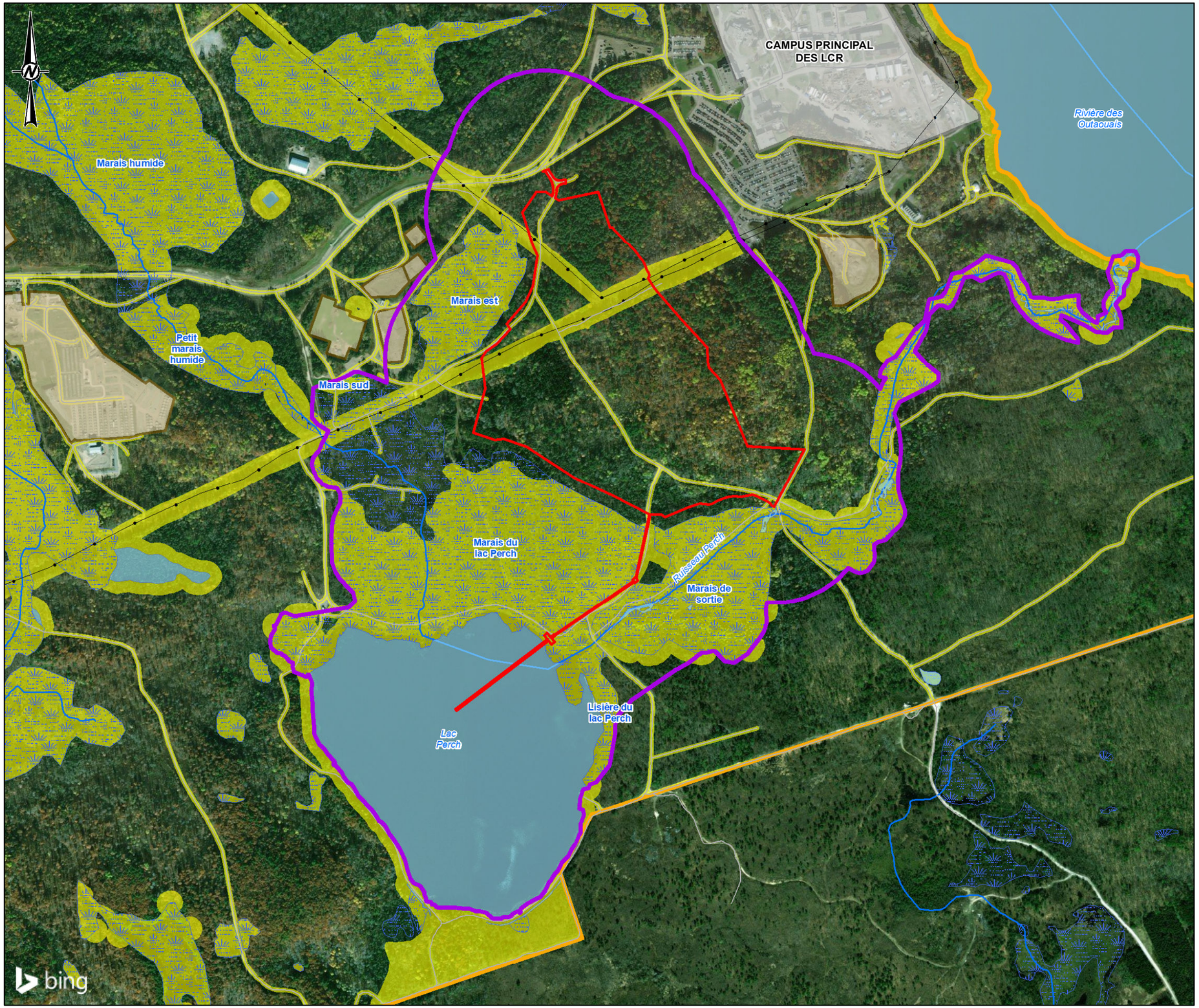
DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.4-21**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE: 25mm

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0030.mxd

Page intentionnellement laissée vierge



LEGENDE

- ROUTE
- ROAD
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- HABITAT DU MONARQUE

250 0 250

1:10,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DU MONARQUE DANS LA ZEL ET LA ZES – SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.4-22**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RPT-0029.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge

5.6.4.11.3 Survie et reproduction

On ne dispose pas d'estimations de la population de monarques en Ontario et au Canada en général. D'après les signalements, des centaines de milliers d'individus auraient traversé Long Point et la pointe Pelée pendant la migration automnale, mais on ne sait pas quelle proportion de la population ontarienne ces nombres représentent (COSEPAC, 2010). On estime que la population de monarques qui hiverne au Mexique se situe entre 66 et 200 millions d'individus; toutefois, cela comprend les populations reproductrices américaines ainsi que celles qui se reproduisent dans l'est du Canada. Malgré l'importante de la population hivernante estimée et les fluctuations d'une année à l'autre, on observe une tendance annuelle à la baisse de la population hivernante en raison de la perte d'habitat forestier au Mexique. Des tendances similaires à la baisse n'ont pas été observées de façon uniforme chez les populations nicheuses (COSEPAC, 2010).

Dans l'ensemble, le Canada représente environ 10 % de l'aire de reproduction mondiale de l'espèce, et le sud de l'Ontario et du Québec contiennent les aires de reproduction les plus importantes avec les concentrations les plus élevées d'individus au pays (COSEPAC ,2010; ECCC, 2016b). Toutefois, il est peu probable que la ZER soit une aire de reproduction importante pour le monarque, étant donné qu'elle est surtout boisée et voisine de la limite nord de la distribution des asclépiades en Ontario.

Les bords de routes représentent environ 8,5 % de l'habitat disponible pour le monarque dans la ZEL et la ZER. Ces bandes linéaires de végétation maintenues aux premiers stades du développement forestier sont considérées comme un habitat important pour le monarque, car les paysages agricoles qui fournissaient auparavant un habitat tendent à disparaître en raison du développement de l'agriculture intensive, du développement urbain et du reboisement; on a estimé que les bords des routes abritent environ 10 % de la population d'asclépiades (toutes espèces confondues) en Amérique du Nord (Flockhart et coll., 2014). Toutefois, le fauchage dans le cadre de l'entretien de la végétation en bordure de route peut causer la mortalité directe des œufs et des chenilles, et les herbicides utilisés dans l'entretien de la végétation peuvent tuer les asclépiades, ce qui réduit la capacité de charge du site à l'égard du monarque. De plus, on a constaté que les asclépiades exposées au ruissellement des sels de voirie contenaient des concentrations élevées de sodium. qui ont été liées à une réduction des taux de survie des chenilles de monarque et à une modification de la physiologie chez les survivants ayant des répercussions inconnues sur la condition physique (examen mené par le COSEPAC en 2010). Les LNC s'engagent à réduire l'utilisation du sel de voirie dans la ZER; cependant, plus de 500 tonnes par année sont requises pour assurer la sécurité des opérations et du personnel (LNC, 2018c).

Les collisions avec les véhicules sont considérées comme une menace pour le monarque étant donné sa tendance à occuper les bords des routes (COSEPAC, 2010). Le risque de collision augmente avec la largeur de la route et la vitesse de circulation (Skórkaa et coll., 2013). La plupart des routes de la ZER sont des routes secondaires. La desserte de l'UTEU est la route la plus large et la plus utilisée de la ZER, et présente le plus grand risque de collisions. Toutefois, en raison des mesures de contrôle de la circulation actuellement appliquées par les LNC et de la probabilité que l'abondance du monarque dans la ZER soit relativement faible, le risque lié aux collisions devrait être négligeable.

5.6.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation

5.6.5.1 Méthodes

Cette section comporte la description de la démarche suivie dans l'identification et l'évaluation des interactions entre les composantes et activités du projet d'IGDPS et les CV de la biodiversité terrestre. Sont d'abord présentées les voies d'exposition aux effets potentiels et les mesures d'atténuation visant à éliminer ou à réduire ces effets. Vient ensuite une analyse des voies de contamination de façon à centrer l'évaluation sur les interactions clés entre le projet d'IGDPS et l'environnement en évaluant les différentes voies de contamination pour déterminer si, après intégration des mesures d'atténuation, un risque d'effets résiduels subsiste. Si les effets sont suffisamment atténués et ne donnent pas lieu à une analyse plus approfondie (c.-à-d. s'il ne reste que des voies de contamination secondaires ou si les mesures d'atténuation éliminent tout simplement la voie de contamination), les motifs de clore l'évaluation à ce stade sont expliqués. Les voies de contamination primaires susceptibles d'aboutir à des effets résiduels après l'intégration des mesures d'atténuation sont précisées dans les sous-sections subséquentes de l'évaluation, au besoin. Ainsi, la section « Interactions du projet et mesures d'atténuation » aide à centrer le reste de l'évaluation sur les interactions (voies de contamination) susceptibles d'entraîner des effets résiduels indésirables.

La première partie de l'analyse visait à dégager les voies d'exposition aux effets indésirables potentiels pour tous les stades du projet d'IGDPS. L'étape suivante de l'analyse visait à mettre au point des paramètres de conception environnementale et des mesures d'atténuation qui pourraient être intégrées dans le projet d'IGDPS pour éliminer ou réduire les effets indésirables sur les CV de la biodiversité terrestre. Les paramètres en question couvraient les éléments de conception, les meilleures pratiques environnementales et les politiques et procédures de gestion. On s'accorde généralement à reconnaître que ces mesures forment le socle des mesures d'atténuation aux fins de la conservation de la biodiversité (BBOP, 2015). Les paramètres de conception environnementale et les mesures d'atténuation ont été mises au point dans le cadre d'un processus itératif entre les équipes d'ingénierie et d'environnement, combinées avec les intrants provenant de projets spécifiques ou de la participation régionale avec d'autres parties intéressées. Les mesures d'aménagement de l'environnement et d'atténuation ont été sélectionnées en tenant compte de leur efficacité sur les plans de la mise en œuvre et de la maintenance et de leur adéquation dans le contexte des voies de contamination recensées.

L'assainissement n'a pas été intégré à l'analyse des voies de contamination comme moyen d'éliminer les interactions entre le projet d'IGDPS et l'environnement parce que la durée entre l'effet et l'assainissement est longue et parce qu'on ne s'attend pas à trouver dans le paysage remis en état des communautés de végétation diversifiées présentant une gamme de caractéristiques de la biodiversité terrestre équivalentes à celles du scénario de référence. Une fois terminée l'installation de la couverture définitive sur le MCA, la pelouse sera mise en place. La couverture finale du MCA sera entretenue pour éloigner les espèces fauniques et éviter la perturbation des racines sur la structure de la couverture. Par conséquent, l'état de la ZES après atténuation sera considérablement modifié et il est peu probable qu'il favorisera la biodiversité terrestre.

Après l'intégration des mesures d'atténuation, les voies de contamination potentielles ont été réparties en fonction des catégories suivantes à la lumière des connaissances scientifiques, de la logique, de l'expérience d'aménagements similaires et de l'efficacité démontrée ou attendue des mesures d'atténuation :

- **Absence de voie de contamination :** La voie de contamination est supprimée grâce aux mesures d'aménagement de l'environnement ou d'atténuation, de sorte que le projet d'IGDPS ne devrait pas aboutir à des changements environnementaux mesurables par rapport aux valeurs du scénario de référence et, par conséquent, n'aura aucun effet résiduel sur les CV de la biodiversité terrestre.

- **Voie de contamination secondaire :** La voie de contamination pourrait causer une dégradation de l'environnement mineure mesurable par rapport au scénario de référence, mais elle n'aura qu'un effet résiduel négligeable sur les CV de la biodiversité terrestre et ne devrait pas contribuer de façon cumulative aux autres effets du projet d'IGDPS ou aux effets d'autres aménagements passés, présents ou raisonnablement envisageables et entraîner un effet important.
- **Voie de contamination primaire :** La voie de contamination entraînera probablement une dégradation de l'environnement mesurable par rapport au scénario de référence, et pourrait contribuer à des effets résiduels indésirables sur les CV de la biodiversité terrestre.

Les mesures d'aménagement de l'environnement et les mesures d'atténuation qui ont été ou pourraient être intégrées dans le projet d'IGDPS pour éliminer ou réduire les effets indésirables ont été examinées. Les voies de contamination potentielles totalement supprimées par la mise en œuvre de mesures de conception environnementale ou d'atténuation n'ont pas fait l'objet d'une évaluation plus approfondie. Les voies de contamination qui ont été jugées secondaires et pour lesquelles on a établi qu'elles avaient un effet résiduel négligeable sur les CV de la biodiversité terrestre par une simple évaluation qualitative ou semi quantitative de la voie de contamination n'ont pas donné lieu à une analyse plus approfondie. Les voies de contamination primaires ont été retenues pour une analyse quantitative et qualitative plus détaillée afin de caractériser les effets résiduels du projet sur la biodiversité terrestre. Dans certains cas, une incertitude subsistait concernant le succès de la mesure d'atténuation proposée, contribuant ainsi à l'incertitude dans le processus d'analyse des voies de contamination. Si l'incertitude concernant l'ampleur des effets potentiels après les mesures d'atténuation était élevée, les voies de contamination étaient jugées comme voies de contamination primaires.

5.6.5.2 Résultats

Les interactions potentielles entre le projet d'IGDPS et la biodiversité terrestre sont présentées au tableau 5.6.5-1. Les mesures d'atténuation dégagées pour gérer et, si possible, supprimer les interactions potentielles entre le projet d'IGDPS et la biodiversité terrestre sont également intégrées à l'analyse des voies de contamination présentée au tableau 5.6.5-1. À la suite de ce tableau se trouvent les évaluations pour chaque voie de contamination jugée secondaire ou n'ayant aucun lien avec la biodiversité terrestre, ainsi qu'un sommaire des voies de contamination principales.

Page intentionnellement laissée vierge

Tableau 5.6.5-1 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées de la biodiversité terrestre

Activité du projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
Activités prévues durant la phase de construction : ■ Préparation de l'emplacement ■ Construction du MCA ■ Dynamitage ■ Aménagement de structures de gestion des eaux de surface ■ Construction de l'UTEU et des autres installations de soutien ■ Aménagement de chemins sur le site et d'accès ■ Transport des matériaux de construction ■ Installation de dispositifs de sécurité et de clôtures en périphérie du MCA	Le défrichage et l'essouchement provoqueront la perte ou la modification de la végétation en place et des caractéristiques topographiques. Cela entraînera une perte de certaines communautés de végétaux et éventuellement des changements dans la disponibilité, l'utilisation et la connectivité de l'habitat faunique et pourrait avoir une incidence sur l'abondance et la répartition des espèces fauniques.	■ La ZES a été conçue de sorte qu'elle évite les terres humides, si possible, et limite les perturbations à l'environnement naturel dans la mesure du possible. Par exemple, puisque le MCA est aménagé de façon séquentielle, les cellules non aménagées peuvent être préparées et utilisées comme aires de dépôt de morts-terrains qui serviront pendant la construction ou comme couverture provisoire quotidienne du MCA. Cette méthode réduit la superficie nécessaire au dépôt des matériaux. ■ Une zone tampon de 30 m sera établie le long des terres humides désignées près de la ZES; si la zone tampon ne peut pas être maintenue, des mesures d'atténuation appropriées seront établies pour contrer tout risque d'érosion. ■ Une zone tampon de 5 m de la limite des arbres est établie à partir de toutes les limites des propriétés de la ZES afin de limiter les perturbations à la végétation et aux grandes racines des arbres. ■ L'habitat essentiel de la tortue mouchetée sera évalué annuellement pour s'assurer qu'il n'y a pas de perte importante aux LCR et pour déterminer les mesures de compensation à prendre aux LCR ou ailleurs. ■ Des monticules de nidification artificiels seront construits des deux côtés des ponceaux neufs et remplacés. ■ Les nouveaux ponceaux et les ponceaux remplacés seront améliorés en plantant de la végétation indigène autour des entrées des ponceaux, tout en maintenant un axe dégagé dans le ponceau. ■ La conduite d'évacuation vers le lac Perch sera installée à l'aide de méthodes de forage directionnel à haute pression à l'horizontale. Cela limitera les perturbations à la surface dans la zone humide du marais du lac Perch à deux zones requises pour le dépôt et le rassemblement, soit une superficie de 400 m^2 sur la rive du lac Perch et une superficie de 100 m^2 à mi-chemin le long de l'approche de la voie de contournement du lac Perch au MCA. ■ Les mesures d'atténuation décrites dans le document du MPO intitulé *Énoncé opérationnel de l'Ontario - Forage horizontal dirigé haute pression* (MPO, 2007) seront suivies, y compris l'emplacement de la conduite d'évacuation et l'accès aux aires de dépôt et de rassemblement temporaires, en grande partie dans une emprise de route d'accès précédemment établie (voie de contournement du lac Perch), la réduction de l'enlèvement de la végétation au-delà des zones déjà perturbées, la création et le respect d'un plan d'intervention d'urgence en cas de résurgence et d'un plan d'urgence en cas de déversement pendant l'installation, et la surveillance environnementale à temps plein pendant toutes les phases des travaux liés à la conduite d'évacuation dans le marais du lac Perch afin d'évaluer le respect des mesures de protection de l'environnement et de faire des observations sur les signes de résurgence à la surface de la boue de forage (c.-à-d. le rejet par le substratum rocheux fissuré de la boue de forage qui se déplace vers la surface). Une indication de fracturation déclenchera la mise en œuvre du plan d'intervention en cas de résurgence. ■ Tous les travaux en milieu aquatique devront être exécutés entre le 16 juillet et le 1er octobre, pour éviter les périodes critiques de frai et de développement des œufs et des larves des espèces de poissons qui fraient au printemps (MPO, 2013; MRN, 2013) et protéger l'habitat d'hibernation des tortues dans le lac Perch et aux alentours; les travaux de construction devrait être de courte durée (c.-à-d. <30 jours). ■ Le plan de réduction de la mortalité des tortues mouchetées sur les routes prévoit des dispositions qui compenseront la perte d'une partie de l'habitat critique de cette espèce à proximité du lac Perch. On propose l'installation de monticules de nidification et de ponceaux pour améliorer la connectivité des zones d'habitat et la création de zones de nidification suffisantes à proximité de l'habitat actuel pour éviter ainsi aux femelles d'avoir à se déplacer. ■ Les parties perturbées des deux aires temporaires de dépôt et de rassemblement au-delà de la limite de l'emprise de la voie de contournement du lac Perch (qui demeurera en place) seront restaurées en fonction des communautés de végétaux de terres humides naturelles qui étaient présentes avant la construction. ■ Des pratiques de contrôle de l'érosion et des sédiments (p. ex., barrières à limon, gestion des eaux pluviales) applicables à la région et déjà en place sur le site des LCR seront utilisées pendant la construction autour des zones perturbées, le cas échéant. ■ Les nichoirs pour chauves-souris sont une mesure relativement peu coûteuse et peuvent s'avérer très efficaces pour fournir un habitat de repos à la petite chauve-souris brune et, possiblement, au vespertilion nordique. Les pipistrelles de l'Est sont moins susceptibles d'utiliser les nichoirs pour chauves-souris, mais pourraient se servir d'autres formes d'habitat de repos artificiel, lesquelles pourraient également être envisagées. L'installation de nichoirs pour chauves-souris dans des endroits convenables de la ZER est recommandée pour compenser la contribution additionnelle du projet d'IGDPS aux effets cumulatifs sur les chauves-souris figurant dans la liste prévue à la LEP. ■ En consultation avec les biologistes des LNC et compte tenu des pertes futures de structures anthropiques qui pourraient fournir un habitat de repos, il a été recommandé de les compenser par 16 nichoirs pour chauves-souris. Des nichoirs pour chauves-souris ont été installés en mai 2017. Chaque nichoir à deux chambres (conception approuvée par Bat Conservation International) a été installé sur des poteaux en bois en huit endroits différents autour de l'emplacement proposé de l'IGDPS. La fréquentation a été confirmée en juillet 2018 et augmente depuis. Ce modèle de nichoir aurait une capacité de 350 à 400 chauves-souris par nichoir, fournissant ainsi un habitat de repos pour un maximum potentiel de 6 400 chauves-souris (avec 16 nichoirs). ■ Les critères pour le choix des emplacements appropriés comprendront, notamment, l'accessibilité de l'emplacement pour l'installation du nichoir et la surveillance future de son utilisation et de son efficacité, l'évitement des aires où la contamination radiologique des eaux de surface est possible et une distance suffisante par rapport aux perturbations anthropiques pouvant produire des effets sensoriels (c.-à-d., le bruit). Les secteurs forestiers non matures adjacents aux plans d'eau et aux terres humides non contaminées les plus vastes sont des emplacements à haute priorité, puisque ces types de forêts n'offrent pas actuellement un habitat de maternité et de repos de grande qualité et seraient particulièrement avantagés par l'installation de nichoirs de maternité et de repos pour les chauves-souris, qui contribueraient ainsi à accroître l'étendue de l'habitat de maternité et de repos potentiel dans la ZER. Le choix final des emplacements sera confié aux biologistes des LNC. ■ Une surveillance sera effectuée au moins toutes les semaines pour déterminer si ces nichoirs sont utilisés. Les nichoirs non utilisés pourront être réinstallés à d'autres endroits. ■ Un projet en collaboration avec l'Université Trent est en cours. Des chauves-souris sont piégées et suivies jusqu'au gîte (arbre naturel ou nichoir pour chauves-souris). La collecte de guano est également effectuée. Ce projet d'une durée de deux ans permettra aux LNC de mieux comprendre l'occupation de l'habitat par les espèces de chauves-souris en péril, y compris les nichoirs pour chauves-souris, et les préférences en matière d'habitat. Ces travaux appuieront l'objectif visant à combler les lacunes en matière de connaissances sur les trois espèces de chauves-souris en péril. ■ Un plan complet de gestion durable des forêts sera mis en œuvre pour assurer la rétention à long terme des arbres servant de gîtes de maternité pour les espèces de chauves-souris.	Primaire
	Le défrichage et l'essouchement provoqueront une augmentation de l'habitat de lisière, ce qui pourrait accroître les risques de prédation et de parasitisme des nids pour les CV des oiseaux.		Secondaire
	Le défrichage et l'essouchement pour les deux aires de dépôt et de rassemblement temporaires nécessaires à l'installation de la conduite d'évacuation vers le lac Perch entraîneront la perte ou la modification temporaire de l'habitat humide dans le marais du lac Perch. Cela entraînera la perte temporaire d'une communauté de végétaux de terres humides et pourrait éventuellement avoir une incidence temporaire sur la disponibilité, l'utilisation et la connectivité de l'habitat faunique.		Secondaire

Tableau 5.6.5-1 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées de la biodiversité terrestre

Activité du projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
Activités du projet durant la phase de construction (suite)	Le défrichage et l'essouchement peuvent éliminer des nids actifs d'oiseaux migrateurs, des gîtes de maternité des chauves-souris et des monarques (divers stades de la vie), ce qui peut avoir une incidence sur leur reproduction et leur survie (prise accessoire).	■ Le défrichage et l'essouchement de la plus grande partie de la ZES et notamment des habitats boisés complexes se produiront avant le 8 avril ou après le 31 août pour éviter les effets sur les oiseaux nicheurs et les gîtes de maternité des chauves-souris. ■ Les LNC ont une liste de vérification pour l'évaluation des risques afin de déterminer si une zone est admissible comme habitat simple, se qualifiant pour la recherche de nids et le défrichage en l'absence de nids pendant la saison de reproduction. La liste de contrôle comporte une série de facteurs de risque et la note totale indique si la zone est admissible. Voici des exemples de facteurs de risque : ▪ connaissance des périodes de présence des espèces d'oiseaux migrateurs; ▪ capacité d'effectuer des recherches pour trouver des indices de nidification à l'aide de méthodes de recherche non intrusives pour prévenir les perturbations; ▪ indices de reproduction connus d'espèces d'oiseaux en péril à moins de 200 m (qui résident dans une composition d'habitat semblable); ▪ taille et complexité de l'habitat; ▪ niveau de difficulté à repérer et à éviter les types de nids présents; ▪ fréquence des perturbations; ▪ durée des perturbations; ▪ intensité des perturbations; ▪ étendue des perturbations; ▪ niveau des émissions de bruit générées par les perturbations; et ▪ tolérance des oiseaux aux perturbations. ■ S'il n'est pas possible de défricher de petits secteurs dont l'habitat est simple et dans lesquels on peut mener une recherche efficace de nids à l'extérieur de la période de nidification des oiseaux (du 8 avril au 28 août) ou de la période de maternité des chauves-souris (du 1er mai au 31 août), des relevés des oiseaux et des chauves-souris seront effectués avant le défrichage pour confirmer qu'il n'y a aucun nid ou gîte actif dans les arbres à abattre. Les relevés des oiseaux et des chauves- souris avant le défrichage seront effectués par le service de protection de l'environnement des LNC afin de confirmer l'absence de nids/gîtes actifs dans les arbres à abattre. Le travail doit être approuvé par le service de protection de l'environnement au préalable et peut être refusé si le risque pour les oiseaux ou les chauves-souris est jugé élevé. ■ Des zones tampons propres à chaque espèce seront implantées autour des nids/gîtes actifs pour éviter que le bruit ou toute autre perturbation sensorielle découlant des activités de préparation du site dérange la faune. ■ Mise en œuvre d'un plan complet de gestion durable des forêts pour assurer la rétention à long terme des arbres servant de gîtes de maternité aux espèces de chauves-souris. Aux LCR, la récolte n'a pas été effectuée de façon uniforme depuis le début des activités des LNC dans les années 1940. En l'absence de perturbations naturelles comme les feux de forêt, la forêt des LCR ne représente pas ce à quoi la forêt devrait ressembler dans un régime de perturbations naturelles. Pour cette raison, le site des LCR se compose de plus de peuplements de forêts anciennes qu'il n'y en aurait dans un environnement naturel offrant plus d'habitats aux espèces de chauves-souris qu'il n'y en aurait dans les régimes naturels. De nombreuses espèces de chauves-souris préfèrent se reposer dans les peuplements forestiers plus anciens, comparativement aux jeunes forêts. Si la forêt n'est pas gérée activement, les vieux arbres disparaîtront de la décomposition naturelle et seront remplacés par des espèces qui ne représentent pas une structure forestière naturelle pour cette région et qui ne seraient pas un habitat qui convient aux chauves-souris. Pour cette raison, les LNC s'engagent à mettre en œuvre un plan de gestion durable des forêts afin d'assurer une présence représentative des arbres servant de gîtes dans le paysage et au fil du temps. ■ Les arbres ne seront pas abattus tant qu'il n'aura pas été confirmé que les nids ou gîtes sont inactifs et ne sont plus occupés. ■ Une zone tampon de 5 m de la limite des arbres est établie à partir de toutes les limites des propriétés de la ZES afin de limiter les perturbations à la végétation et aux grandes racines des arbres à la limite des arbres. ■ Si le défrichage est prévu dans un habitat ouvert entre la fin mai et octobre, l'habitat sera fouillé avant la construction pour détecter la présence d'asclépiades. Les zones de l'empreinte qui contiennent des asclépiades seront défrichées à l'extérieur de la période de la fin de mai à octobre afin d'éviter les effets sur les monarques.	Absence de voie de contamination
	Le défrichage et l'essouchement pourraient éliminer les hibernacula actifs de la couleuvre tachetée, ce qui pourrait avoir une incidence sur la reproduction et la survie (prise accessoire de couleuvres en hibernation).	■ Aucune	Primaire

Tableau 5.6.5-1 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées de la biodiversité terrestre

Activité du projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
Activités du projet durant la phase de construction (suite)	L'installation de forage dirigé haute pression de la conduite d'évacuation vers le lac Perch peut entraîner le rejet de boues de forage (c.-à-d. une résurgence), ce qui peut modifier la qualité des eaux de surface et provoquer des changements dans les sols et les communautés de végétaux (y compris les terres humides), ce qui peut à son tour avoir une incidence sur la survie et la reproduction de la faune.	■ La conduite d'évacuation vers le lac Perch sera installée à l'aide de méthodes de forage horizontal dirigé haute pression. Les mesures d'atténuation décrites dans le document du MPO intitulé *Énoncé opérationnel de l'Ontario - Forage horizontal dirigé haute pression* (MPO, 2007) seront suivies, y compris la création et le respect d'un plan d'intervention d'urgence en cas de résurgence et d'un plan d'urgence en cas de déversement pendant l'installation, et la surveillance environnementale à temps plein pendant toutes les phases des travaux liés à la conduite d'évacuation dans le marais du lac Perch afin d'évaluer le respect des mesures de protection de l'environnement et de faire des observations sur les signes de résurgence à la surface de la boue de forage. Une indication de fracturation déclenchera la mise en œuvre du plan d'intervention en cas de résurgence.	Secondaire
	Les pierres projetées par le dynamitage peuvent blesser ou tuer des animaux.	■ Un plan de dynamitage, dans le cadre du PPE, sera élaboré par l'entrepreneur et mis en œuvre pour les activités de dynamitage du projet d'IGDPS, conformément aux pratiques de gestion exemplaires normalisées de l'industrie et aux règlements fédéraux applicables. ■ La norme *OPSS 120 - General Specification for Use of Explosives* (OPSS, 2014) de l'Ontario Provincial Standard Specification (OPSS) fournira des directives supplémentaires concernant les limites de dynamitage du projet d'IGDPS. ■ Les distances de recul requises pour le dynamitage seront précisées dans le plan de dynamitage. ■ Les activités de dynamitage seront temporairement suspendues si des animaux sont observés dans la zone de dynamitage.	Absence de voie de contamination
	Il peut y avoir rejet de résidus de dynamitage et de métaux au cours de la construction du MCA et les dispositifs de drainage des eaux de surface qui traversent le site du projet d'IGDPS peuvent les transporter directement dans les terres humides adjacentes aux plans d'eau en aval, ayant une incidence sur la qualité des eaux de surface et des sédiments et provoquant des changements aux terres humides et aux communautés de végétaux riveraines qui, en retour, sont susceptibles d'avoir une incidence sur la disponibilité et la répartition des habitats fauniques.		Absence de voie de contamination
	La construction de l'IGDPS peut modifier les rejets en aval, les niveaux d'eau et la stabilité des chenaux et des berges dans les cours d'eau, ce qui peut entraîner des changements dans les sols et les communautés de végétaux (y compris les terres humides adjacentes) qui, en retour, sont susceptibles d'avoir une incidence sur la disponibilité et la répartition des habitats fauniques.	■ Des pratiques de contrôle de l'érosion et des sédiments (p. ex., barrières à limon, gestion des eaux pluviales) applicables à la région et déjà en place sur le site des LCR seront utilisées pendant la construction autour des zones perturbées, le cas échéant. ■ Dans la mesure où cela est réalisable, des régimes de drainage naturels seront utilisés afin de réduire le recours aux fossés et bermes de détournement. ■ Au besoin, des ponceaux seront installés ou modernisés le long des routes d'accès au site pour maintenir le drainage; toutes les structures de drainage seront conçues pour acheminer en toute sécurité les débits de pointe correspondant à des précipitations maximales probables. ■ Les bassins d'eaux de surface seront conçus de manière à promouvoir l'infiltration et la décantation des particules en suspension et à réguler le rejet vers les systèmes récepteurs naturels en aval.	Absence de voie de contamination

Tableau 5.6.5-1 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées de la biodiversité terrestre

Activité du projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
Activités prévues durant la phase de construction : ■ Préparation de l'emplacement ■ Construction du MCA ■ Dynamitage (au besoin) ■ Aménagement de structures de gestion des eaux de surface ■ Construction de l'UTEU et d'autres installations de soutien ■ Aménagement de chemins sur le site et d'accès ■ Construction de la conduite d'évacuation et du diffuseur du lac Perch ■ Gestion des déchets domestiques (solides et liquides) ■ Transport des déblais de sol vers une zone de stockage du sol ■ Installation de dispositifs de sécurité et de clôture en périphérie du MCA **Activités du projet durant les phases d'exploitation et de fermeture :** ■ Aménagement échelonné de cellules de stockage dans le MCA ■ Transport sur place des déchets et mise en place dans le MCA ■ Fermeture progressive des cellules de stockage et installation de la couverture ■ Exploitation de l'UTEU ■ Clôtures actuelles en périphérie du MCA ■ Gestion des eaux de surface ■ Gestion des déchets domestiques (solides et liquides) ■ Activités courantes de surveillance et de gestion de l'exploitation.	Les perturbations sensorielles (c.-à-d. lumières, odeurs, bruit, activité humaine, altération du paysage visuel) peuvent modifier la disponibilité, l'utilisation et la connectivité (déplacements et comportements) de l'habitat faunique, ce qui peut entrainer des changements dans l'abondance et la répartition des espèces fauniques.	■ Les activités présentant les niveaux les plus élevés de bruit et de perturbation de l'habitat seront évitées pendant la phase la plus sensible du cycle biologique (c.-à-d. la reproduction et la nidification pour les oiseaux, les maternités de chauves-souris) en effectuant le défrichage et l'essouchement avant le 8 avril ou après le 31 août pour éviter les effets sur les oiseaux nicheurs, les gîtes de maternité des chauves-souris et la saison active des tortues mouchetées, et pour minimiser les effets sur le monarque et la couleuvre tachetée. ■ Les activités comportant un niveau de bruit élevé (p. ex., le concassage de pierres) se dérouleront dans des conditions d'éclairage naturel. ■ Il n'est pas nécessaire que les travaux à l'intérieur des bâtiments fermés se déroulent dans des conditions d'éclairage naturel.	Primaire
	La possibilité d'introduction et de propagation d'espèces de mauvaises herbes nuisibles par les camions et l'équipement lourd peut avoir une incidence sur la composition des espèces de la communauté de végétaux, ce qui peut se répercuter sur la disponibilité et la répartition des habitats fauniques.	■ Un plan de gestion des espèces envahissantes conforme aux meilleures pratiques de gestion, comme le document du ministère des Ressources naturelles de l'Ontario intitulé *Forest Management Guide for Conserving Biodiversity at the Stand and Site Scales* (MNRF, 2019a), sera mis en œuvre pour limiter les effets des plantes envahissantes nuisibles sur la végétation naturelle, ce qui comprend : ▪ nettoyage et inspection des véhicules et de l'équipement lourd avant leur entrée sur le site du projet d'IGDPS; ▪ nouveau nettoyage des véhicules et de l'équipement ayant circulé dans un secteur infesté par des mauvaises herbes, avant de passer à une zone sans mauvaises herbes; et ▪ détermination et gestion des emplacements de nettoyage dans la ZES.	Secondaire
	L'attraction exercée projet d'IGDPS (p. ex. déchets alimentaires, produits à base de pétrole) sur la faune peut augmenter les interactions entre l'homme et la faune et modifier les relations prédateurs-proies, ce qui peut avoir une incidence sur la survie et la reproduction des espèces fauniques.	■ Tous les déchets qui découlent de la construction, de l'exploitation et de la fermeture seront gérés de façon sécuritaire et conformément au programme de gestion des déchets des LNC. ■ Les éléments attractifs (p. ex., collecte et entreposage dans des contenants appropriés résistant aux animaux) seront gérés pour limiter l'interaction entre les personnes et la faune. ■ Selon la procédure de *Gestion des terres, de l'habitat et de la faune* des LNC (LNC, 2018c), il est interdit de nourrir des animaux sauvages afin de minimiser l'accoutumance. ■ Le personnel et les entrepreneurs recevront une formation pour renforcer l'importance de ne pas nourrir les animaux sauvages et d'adopter des pratiques de gestion des déchets appropriées.	Secondaire
	La circulation de l'équipement lourd et d'autres véhicules sur les routes et dans des zones antérieurement non aménagées/boisées peut être à l'origine de blessures ou de mortalité chez la tortue mouchetée et le monarque.	■ Des clôtures d'exclusion des reptiles seront installées sur le périmètre du site du projet d'IGDPS avant de commencer les activités durant la phase de construction ou avant la saison d'activité de la tortue mouchetée (c.-à-d. avant avril). Ces mesures d'atténuation profiteront également aux couleuvres tachetées. ■ Les clôtures et les panneaux de signalisation endommagés ou inefficaces seront réparés. ■ Les activités de terrassement et de nivellement des routes ne seront pas terminées pendant période terrestre des tortues (du 15 mai au 30 septembre). ■ Une clôture d'exclusion temporaire sera installée en périphérie du site de la RME de l'IGDPS pendant la construction du projet d'IGDPS. Cette clôture d'exclusion temporaire sera remplacée par une clôture permanente avant la fin de la construction du projet d'IGDPS. Les clôtures d'exclusion profiteront aux tortues mouchetées et couleuvres tachetées. ■ Un relevé ciblant la mortalité routière sera effectué pour les tortues mouchetées et les couleuvres tachetées au cours des saisons actives des espèces, soit du 15 avril au 30 septembre.	Primaire
	L'installation et l'entretien de clôtures de périphérie pourraient modifier les couloirs de déplacement de la tortue mouchetée et de la couleuvre tachetée dans la ZEL, ce qui pourrait augmenter leurs distances de déplacement et, par conséquent, le risque de blessures ou de mortalité sur les routes.	■ Après le remplacement, des clôtures permanentes appropriées seront installées sur 200 m de chaque côté du ponceau pour guider les tortues dans le tunnel. ■ Après l'approbation du projet d'IGDPS, une clôture d'exclusion permanente supplémentaire des reptiles sera installée dans les points chauds le long de la desserte de l'UTEU. ■ Les conducteurs reçoivent une formation standard sur la sécurité et une formation de sensibilisation à l'environnement. ■ Les limites de vitesse actuelles des LCR sur les routes d'accès seront appliquées. ■ Panneaux de signalisation avertissant les conducteurs de la présence de zones fortement fréquentées par la faune et réduction des limites de vitesse dans ces secteurs. ■ Les employés présents dans les véhicules et qui rencontrent des espèces fauniques préoccupantes (p. ex., tortue mouchetée) sur les routes doivent communiquer la présence de l'animal sur les routes aux autres employés travaillant dans le secteur et au personnel du service de protection de l'environnement des LNC. ■ Le programme d'éducation des employés des LNC sera adapté au projet d'IGDPS avant la construction. Tous les employés et entrepreneurs seront formés à identifier et à manipuler de façon sécuritaire la tortue mouchetée afin d'aider la tortue à traverser la route. ■ Selon la procédure de *Gestion des terres, de l'habitat et de la faune* des LNC (LNC, 2018c), les animaux morts ou blessés sur les routes doivent être déclarés au ministère de l'Environnement. ■ Les animaux heurtés par des véhicules feront l'objet d'une surveillance, permettant de fournir une rétroaction pour la gestion adaptative.	Primaire

Tableau 5.6.5-1 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées de la biodiversité terrestre

Activité du projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
Activités du projet durant la phase d'exploitation (suite) :	L'attraction des animaux vers les bassins de gestion des eaux de surface peut avoir une incidence sur la survie et la reproduction des espèces fauniques.	■ Une clôture d'exclusion des reptiles empêchera les tortues mouchetées et d'autres reptiles (p. ex., la couleuvre tachetée) et les amphibiens de pénétrer dans les bassins de gestion des eaux de surface. ■ Des mesures d'exclusion des oiseaux migrateurs seront mises en place aux bassins de gestion des eaux de surface.	Absence de voie de contamination

	Les activités de défrichage et d'essouchement, tout comme les activités de transport, utilisent des véhicules et de l'équipement qui brûlent du combustible et émettent des principaux contaminants atmosphériques. Ces activités comprennent la manutention de matériaux, le déplacement des véhicules sur des voies pavées et non pavées et l'érosion éolienne des aires de dépôt qui entraîneront des émissions de poussières diffuses. Les émissions atmosphériques et de poussières et leur dépôt subséquent peuvent entraîner une modification dans la qualité du sol (ce qui a une incidence directe sur les communautés de végétaux) qui, en retour, peut entraîner des changements indirects dans la disponibilité des habitats fauniques.	■ La procédure de *Gestion et de surveillance des émissions* des LNC (LNC, 2018d), qui comprend la surveillance des contrôles opérationnels, la surveillance de la vérification et la surveillance de l'environnement, sera mise en œuvre.
		■ Le *Plan de gestion de la poussière* (AECOM, 2018) pour le projet d'IGDPS comprendra :
		  ▪ la restriction ou suspension des activités si des concentrations inacceptables de poussières sont générées en raison du vent ou d'autres conditions du site;
		  ▪ l'utilisation des techniques de pulvérisation ou de brumisation d'eau (p. ex., camions-citernes) comme principal moyen de répression de la poussière;
		  ▪ l'utilisation de fixateurs (p. ex., dépoussiérants chimiques) pour le contrôle de la poussière et pour servir de couverture quotidienne du MCA;
		  ▪ la suspension des activités d'excavation, de chargement, de transport et de déchargement si la vitesse du vent dépasse les critères stipulés; et
		  ▪ les véhicules qui sont entrés en contact avec des contaminants devront passer par le poste de décontamination des véhicules.
		■ Les moteurs des véhicules et de l'équipement sur le site respecteront les normes d'émissions de niveau 2 et seront entretenus en bon état de marche.
		■ La marche au ralenti des véhicules sur le site sera limitée.
			Secondaire

	Le ruissellement des eaux de surface de la ZES (c.-à-d. l'eau sans contact) peut contenir des contaminants et des solides en suspension, ce qui peut avoir une incidence sur la qualité du sol, de l'eau et de la végétation et, ultimement, entraîner des changements dans la disponibilité des habitats fauniques ainsi que dans la survie et la reproduction des espèces fauniques.	■ Des procédures de gestion des eaux de surface seront préparées et mises en œuvre pour le projet d'IGDPS. ■ L'objectif de qualité des eaux de surface pour les eaux de surface sans contact est présenté dans le *Manuel de conception et de planification de la gestion des égouts pluviaux* (MEO, 2003). ■ Les eaux de surface sans contact de tous les secteurs externes seront acheminées par des fossés, baissières et ponceaux vers des bassins de gestion des eaux de surface qui répondront aux critères de qualité de l'eau et de quantité d'eau établis pour les eaux réceptrices des terres humides et, ultimement, le ruisseau Perch. ■ Les bassins de gestion des eaux de surface sont conçus pour répondre aux préoccupations en matière de contrôle de l'érosion et des sédiments pendant la construction en offrant un contrôle provisoire des sédiments et des contrôles de la qualité de l'eau et de la quantité d'eau au cours des phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture. ■ L'empreinte des bassins de gestion des eaux de surface actuels traduit la capacité globale de stockage nécessaire pour réguler les débits post-fermeture aux niveaux antérieurs aux aménagements en fonction des événements pluviaux probables pour une période de deux ans à 100 ans sur le site. Ce volume comprend en outre la capacité de stockage nécessaire pour le contrôle des sédiments pendant la construction et le contrôle de la qualité des eaux au cours de l'exploitation. ■ Si le réseau de drainage traverse des chemins, les ponceaux sont dimensionnés en fonction d'une durabilité de 25 ans sans débordement sur la route.	Absence de voie de contamination

Tableau 5.6.5-1 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées de la biodiversité terrestre

Activité du projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
Activités du projet durant les phases d'exploitation et de fermeture : ■ Gestion des eaux de surface ■ Exploitation de l'UTEU ■ Rejet des effluents traités de l'UTEU	Le rejet des effluents traités de l'UTUE dans le sol (par une galerie d'exfiltration) et dans le lac Perch (par une conduite d'évacuation) peut modifier la qualité des eaux souterraines et des eaux de surface dans le milieu humide et le lac Perch. ainsi que la qualité des eaux de surface en aval, ce qui peut avoir une incidence sur la survie et la reproduction des espèces fauniques.	■ La stratégie pour le traitement des eaux usées se fonde sur l'optimisation de la protection du public et de l'environnement en définissant une méthode de traitement des eaux usées qui utilise la meilleure technologie disponible qui soit économiquement réalisable et capable de satisfaire aux exigences réglementaires. ■ Les objectifs de rejet d'effluents pour les rejets d'eaux usées protègent l'environnement et la santé humaine. ▪ Les objectifs de rejet concernant les contaminants non radiologiques s'inspirent des lignes directrices fédérales et provinciales relatives à la protection du biote aquatique. ▪ Les objectifs de rejet concernant les radionucléides s'inspirent des Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, à l'exception du tritium, auquel est associé un objectif propre au site (section 3.4.2.5.1). ■ Les effluents traités seront surveillés pour confirmer qu'ils sont conformes aux objectifs de rejet des effluents avant leur rejet dans l'environnement. ■ Une galerie d'exfiltration est proposée au point de rejet pour favoriser l'exfiltration des effluents traités dans le régime local des eaux souterraines. ■ La conduite d'évacuation rejettera les effluents traités par un diffuseur afin de limiter le transport des sédiments dans le lac Perch. ■ Comme le décrit le plan d'exploitation et d'entretien, des procédures appropriées seront également mises en œuvre pour identifier les incidents de déversement et mettre en place des interventions d'urgence en cas de déversement, ainsi qu'une intervention appropriée en cas de contamination des eaux de surface sans contact ou du lixiviat.	Secondaire
	Le rejet des effluents traités de l'UTUE dans le sol (par une galerie d'exfiltration) et dans le lac Perch (par une conduite d'évacuation) et le rejet d'eau sans contact dans les terres humides adjacentes peuvent entraîner des changements hydrologiques, provoquant l'affouillement des terres humides ce qui, en retour, peut avoir une incidence sur la disponibilité et la répartition des habitats fauniques.	■ Les rejets des effluents traités vers la galerie d'exfiltration aideront à réduire les pertes d'eau du système hydrogéologique. ■ La conception est entrée en ligne de compte dans le choix du lieu de rejet des effluents traités relativement aux conséquences environnementales de l'affouillement sur les plans d'eau récepteurs. Par conséquent, la conception privilégiée (c.-à-d. le rejet dans la galerie d'exfiltration et le diffuseur du lac Perch) a été retenue comme solution de rechange avantageuse, car elle a donné lieu à un potentiel d'affouillement négligeable. ■ Les débits de sortie des trois bassins de gestion des eaux de surface seront dispersés au moyen de répartiteurs de débit permettant une répartition uniforme des débits vers le milieu humide avec un profil de dispersion suffisamment large. ■ À la sortie, le système de l'UTEU utilise un mur de tête aboutissant sur un répartiteur de débit qui empêche l'érosion et la sédimentation à la sortie vers la galerie d'exfiltration. ■ Les emplacements des sorties des BGES sont restreints aux limites du site (séparation de plus de 5 m requise), de sorte que le répartiteur de débit ne se déverse pas directement dans un plan d'eau. ■ Les activités annuelles d'inspection et d'entretien permettront de cerner les problèmes d'érosion. ■ Des inspections seront entreprises et des activités d'entretien seront réalisées, au besoin, après les tempêtes majeures et après la fonte printanière pour confirmer qu'il n'y a pas de problèmes majeurs d'érosion.	Absence de voie de contamination
Activités du projet durant les phases d'exploitation et de fermeture : ■ Gestion des eaux de surface ■ Exploitation de l'UTEU ■ Rejet des effluents traités de l'UTEU	L'infiltration de lixiviat provenant du MCA au cours des phases d'exploitation et de fermeture peut entraîner des changements dans la qualité des eaux souterraines du milieu humide et dans la qualité des eaux de surface en aval, ce qui peut avoir une incidence sur la survie et la reproduction des espèces fauniques.	■ La conception du MCA comporte des contours de la base aménagés en utilisant un motif en chevrons avec des crêtes et des creux pour faciliter le transport du lixiviat vers le système de collecte du lixiviat à des fins d'évacuation. ■ La conception du revêtement de base comprend des systèmes de revêtements primaires et secondaires conçus selon un principe de redondance en cas de défaillance prématurée *et al.*liant des systèmes de barrières naturelles et synthétiques. Il s'agit d'une doublure d'argile compactée (DAC), de deux revêtements en argile géosynthétique (DAG) et d'une géomembrane en PEHD. ■ Les matériaux en argile ont été choisis pour les composantes DAC et DAG du système de revêtement, car on s'attend à ce que ces matériaux conservent leur fonction de barrières hydrauliques tout au long de la durée de vie de l'installation (c.-à-d. 550 ans). ■ La géomembrane en polyéthylène haute densité (PEHD) du revêtement a été choisie car elle est compatible avec le lixiviat généré par les déchets et permettra d'obtenir une longue durée de vie. ■ Le système de revêtement de base comprendra une couche d'argile compactée sous-jacente qui viendra compléter les systèmes de revêtement primaire et secondaire. ■ Le système de collecte et de surveillance du lixiviat est conçu pour offrir des points d'accès permettant la surveillance, l'inspection, l'entretien, la réparation et le remplacement. ■ Les interventions appropriées en cas de fuite et de contamination du lixiviat seront mises en œuvre de la façon décrite dans le plan d'exploitation et d'entretien et le plan d'urgence.	Absence de voie de contamination

Tableau 5.6.5-1 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées de la biodiversité terrestre

Activité du projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
Activités du projet durant les phases de fermeture et de post fermeture : ■ Entretien des clôtures en périphérie du MCA ■ Installation de la couverture définitive du MCA, assainissement et nivellement de la ZES ■ Surveillance permanente à long terme de la performance, transfert du projet d'IGDPS au contrôle institutionnel	L'installation de la couverture définitive du MCA et le déclassement de l'infrastructure du projet d'IGDPS peuvent entraîner un changement des débits en aval, des niveaux d'eau et de la stabilité des chenaux et des berges des cours d'eau qui peuvent provoquer des changements dans les sols et les communautés de végétaux (y compris les terres humides adjacentes) qui, en retour, peuvent avoir une incidence sur la disponibilité et la répartition des habitats fauniques.	■ La couverture définitive sera conçue pour favoriser un drainage positif de la ZES et réduire l'érosion ou l'abrasion de la couverture définitive. ■ Une surveillance environnementale sera effectuée au besoin pendant la période de contrôle institutionnel du projet d'IGDPS afin de confirmer que la couverture définitive fonctionne comme prévu.	Absence de voie de contamination
	L'infiltration de lixiviat provenant du MCA pendant la phase de post-fermeture (c.-à-d. après 2400) causée par la dégradation de la membrane et de la couverture définitive en raison de l'évolution normale peut entraîner des changements dans la qualité des eaux de surface dans le milieu humide et en aval, ce qui peut avoir une incidence sur la survie et la reproduction des espèces fauniques.	■ La couverture définitive sera conçue pour favoriser un drainage positif de la ZES et réduire l'érosion ou l'abrasion de la couverture définitive. ■ Le système de couverture définitive sera construit de manière à être imperméable aux eaux de surface pour atténuer l'infiltration dans le monticule et réduire au maximum la production de lixiviat. ■ La conception du système de couverture définitive comprend une série de canaux de drainage à enrochements trapézoïdaux peu profonds conçus pour laisser couler l'eau à faible vitesse. ■ Le fossé de la rotonde acheminera le ruissellement en périphérie du MCA pour réduire l'accumulation d'eau à l'intérieur du MCA fermé, l'érosion de la couverture définitive et des matériaux de déchet sous-jacents, la déstabilisation de la structure du MCA et les dommages aux chemins d'accès. ■ Le plan final de nivellement et de drainage du MCA comprend des fossés de collecte le long de la voie de roulement au sommet de la berme du MCA pour recueillir le drainage des pentes latérales. ■ La surveillance environnementale sera effectuée au besoin pendant la période de contrôle institutionnel du projet d'IGDPS afin de confirmer que la couverture définitive fonctionne comme prévu.	Secondaire
	La possibilité d'introduction et de propagation d'espèces de mauvaises herbes nuisibles au cours de la fermeture et de l'assainissement peut avoir une incidence sur la composition des espèces de la communauté de végétaux, ce qui peut se répercuter sur la disponibilité et la répartition des habitats fauniques.	■ Des mélanges de graminées localement appropriés et certifiés sans mauvaises herbes seront semés dans toutes les zones déboisées et réutilisées dès que possible après la construction. ■ Au parachèvement de l'installation de la couverture définitive sur le MCA, une pelouse sera établie et entretenue. L'entretien de la couverture définitive comprend les mesures visant à limiter l'établissement de mauvaises herbes et à empêcher l'érosion et l'abrasion de la surface.	Secondaire

MCA = monticule de confinement artificiel; UTEU = usine de traitement des eaux usées; CV = composante valorisée; ZES = zone d'étude du site; MPO = Pêches et Océans Canada; OPSS = Ontario Provincial Standard Specification; MRN = ministère des Richesses naturelles; ZEL = zone d'étude locale; MECP = ministère de l'Environnement, de la Conservation et des Parcs; MEACC = ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique de l'Ontario; RME = Route Mattawa Est.

Page intentionnellement laissée vierge

5.6.5.2.1 Absence de voies de contamination

Les voies de contamination suivantes ont été évaluées comme n'entraînant aucune modification environnementale mesurable et n'auront donc aucun effet résiduel sur les CV de la biodiversité terrestre.

- **Le défrichage et l'essouchement peuvent éliminer des nids actifs d'oiseaux migrateurs, des gîtes de maternité de chauves-souris et des papillons monarques (à divers stades de la vie), ce qui peut avoir une incidence sur leur survie et leur reproduction.**

La LCOM (1994) interdit la destruction des nids d'oiseaux migrateurs durant la période de reproduction. Dans la ZER, la période de reproduction des oiseaux migrateurs va du 8 avril au 28 août. La petite chauve-souris brune, le vespertilion nordique et la pipistrelle de l'Est figurent sur la liste des espèces en voie de disparition de la *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition* de l'Ontario et de la LEP fédérale. Ainsi, il est interdit de tuer ou de blesser des individus ou de détruire une résidence, notamment les habitats de maternité et de repos. Les chauves-souris femelles forment des colonies de gîtes de maternité où elles donnent naissance à leurs petits et les élevent; pour la plupart, les jeunes naissent fin juin ou début juillet et sont sevrés après 26 jours (COSEPAC, 2013). Les gîtes servent également durant la période de repos précédant la maternité et l'essaimage. Par conséquent, la période de repos des chauves-souris, estime-t-on, va du 1er mai au 31 août.

Le défrichage dans la plus grande partie de la ZES et notamment dans les habitats boisés complexes sera planifié de façon à se dérouler à l'extérieur de la période de nidification des oiseaux migrateurs (du 8 avril au 28 août) et de la période de maternité des chauves-souris (du 1er mai au 31 août). Les zones de hautes terres attirant les oiseaux migrateurs recèlent un risque particulièrement élevé de perturbation ou de destruction des nids ou des œufs d'oiseaux migrateurs. Puisque la ZES comporte des hautes terres où l'on sait que vivent divers oiseaux migrateurs, le recours général à la recherche de nids comme forme d'atténuation n'est pas recommandé, car il est peu probable que l'on réussisse ainsi à localiser tous les nids. De plus, les relevés de nids dans l'habitat boisé complexe de la ZES permettraient probablement de recenser nombre de nids actifs avec distances de recul se chevauchant, où le défrichage ne pourrait intervenir avant l'envol des juvéniles, entraînant des retards dans le calendrier et des coûts supplémentaires liés à la surveillance des nids. Par conséquent, tous les efforts seront consentis pour enlever la végétation et la couche arable avant la période de nidification et de maternité afin de réduire au maximum les tentatives de nidification et empêcher les chauves-souris d'établir des gîtes de maternité.

Les relevés des oiseaux et des chauves-souris avant le défrichage seront réalisés par le service de protection de l'environnement des LNC afin de confirmer l'absence de nids/gîtes actifs dans les arbres à abattre. Le travail doit être approuvé par le service de protection de l'environnement au préalable et peut être refusé si le risque pour les oiseaux ou les chauves-souris est jugé élevé. Si le défrichage doit être terminé durant la période de nidification des oiseaux migrateurs ou durant la période de maternité des chauves-souris, il ne sera fait que dans de petits secteurs ou des secteurs aux habitats simples, où une recherche active de nids peut être exécutée avec succès si elle est entreprise par des observateurs d'expérience utilisant des protocoles largement acceptés et incluant des comportements indiquant qu'il y a nidification (p. ex., comportement agressif, territorial, défensif, dissuasif; transport de sacs fécaux, d'aliments ou de matériel de nidification). Les LNC ont une liste de vérification pour l'évaluation des risques afin de déterminer si une zone est admissible comme habitat simple, se qualifiant pour la recherche de nids et le défrichage en l'absence de nids pendant la saison de reproduction. La liste de contrôle comporte une série de facteurs de risque et la note totale indique si le secteur est admissible. Parmi les exemples de facteurs de risque, mentionnons la capacité d'effectuer des recherches pour trouver des indices de nidification à l'aide de méthodes de recherche non intrusives pour prévenir les perturbations et les

indices de reproduction connus d'espèces d'oiseaux en péril à moins de 200 m (qui résident dans une composition d'habitat semblable).

De plus, une zone tampon de 5 m de la limite des arbres est établie à partir de toutes les limites des propriétés de la ZES afin de limiter les perturbations à la végétation et aux grandes racines des arbres. Les recherches de nids seront terminées avant que ne commencent les activités de défrichage ou de construction pendant la période de nidification des oiseaux migrateurs, y compris dans les zones qui ont été préalablement défrichées pour tenir compte des oiseaux qui nichent au sol.

Si le défrichage est prévu dans un habitat ouvert entre la fin mai et octobre, l'habitat sera fouillé avant la construction pour détecter la présence d'asclépiades. Les zones de l'empreinte qui contiennent des asclépiades seront défrichées à l'extérieur de la période de la fin de mai à octobre afin d'éviter les effets sur les monarques.

En ce qui a trait à la survie ou au succès de reproduction des oiseaux, des chauves-souris et des monarques, ces pratiques d'atténuation devraient permettre d'éviter tout changement attribuable au projet d'IGDPS par rapport aux conditions de référence. Par conséquent, il ressort qu'il y a absence voie de contamination sur la survie et la reproduction de ces espèces et que le défichage et l'essouchement ne devraient pas influer sur le maintien des populations fauniques autosuffisantes et écologiquement efficaces qui se trouvent dans la ZER.

- **Il peut y avoir rejet de résidus de dynamitage et de métaux au cours de la construction du MCA et les dispositifs de drainage des eaux de surface qui traversent le site du projet d'IGDPS peuvent les transporter directement dans les terres humides adjacentes aux plans d'eau en aval, ayant une incidence sur la qualité des eaux de surface et des sédiments et provoquant des changements aux terres humides et aux communautés de végétaux riveraines qui, en retour, sont susceptibles d'avoir une incidence sur la disponibilité et la répartition des habitats fauniques.**
- **Les pierres projetées par le dynamitage peuvent blesser ou tuer des animaux.**

L'utilisation d'explosifs pendant la phase de construction du projet d'IGDPS peut entraîner des changements dans la qualité du sol et des eaux de surface, ce qui risque d'avoir une incidence sur l'habitat faunique. Les explosifs peuvent rejeter des résidus d'azote (p. ex. nitrate d'ammonium, mazout). Les activités de dynamitage et l'enlèvement des débris rocheux pourraient entraîner une augmentation des dépôts de poussières et des concentrations traces de métaux (p. ex., aluminium, cadmium, chrome, cuivre, fer, mercure et argent) et des résidus d'azote.

Un plan de dynamitage sera préparé et exécuté pour le projet d'IGDPS. Le plan de dynamitage sera conforme aux *Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes* (Wright et Hopky, 1998) de Pêches et Océans Canada (MPO), afin de limiter le risque d'interaction des résidus de dynamitage avec la qualité des eaux en aval. Le plan de dynamitage comprendra également des mesures d'atténuation pour réduire les risques d'effets résiduels sur la qualité des eaux de surface provenant de la production de poussières diffuses attribuable aux travaux d'excavation et au transport du matériel. La norme *OPSS 120 - General Specification for Use of Explosives* (OPSS, 2014) fournira des directives supplémentaires.

Les quantités prévues de roches dynamitées sont d'environ 170 000 m^3. Il y aura également une provision pour le dynamitage supplémentaire de tranchées en cas de besoin pour faciliter la pose de canalisations des services publics. On prévoit que la majeure partie de la roche dynamitée sera recyclée pour être utilisée dans la construction du MCA. La roche qui ne peut pas être recyclée pour être réutilisée sera entreposée sur le site des LCR ou évacuée pour une utilisation hors site. Les distances de recul requises pour le dynamitage seront

précisées dans le plan de dynamitage. Tout ruissellement entrant en contact avec les résidus de dynamitage dans la ZES sera géré conformément au plan de gestion des eaux de surface (p. ex., acheminé vers les bassins de gestion des eaux de surface et systèmes connexes) durant la phase de construction. De plus, le risque de transport des résidus de dynamitage dans les plans d'eau en aval est réduit au maximum, car les activités de dynamitage se limitent à une période relativement brève durant la phase de construction. Les activités de dynamitage peuvent également blesser ou tuer des animaux. Le dynamitage de surface sera temporairement suspendu si on observe la présence d'animaux à l'intérieur de la zone de danger désignée par le superviseur du dynamitage.

Le recours aux explosifs pour l'aménagement du MCA dans le projet d'IGDPS est considéré comme ayant une influence potentielle sur la qualité des eaux de ruissellement, notamment par des augmentations mineures des concentrations de nitrates et d'ammoniaque pendant une brève période de la phase de construction. À ce titre, les activités de dynamitage ne devraient pas avoir une incidence sur le maintien des communautés de végétaux et des populations fauniques autosuffisantes et écologiquement efficaces qui se trouvent dans la ZER.

- **La construction du projet d'IGDPS peut modifier les rejets en aval, les niveaux d'eau et la stabilité des chenaux et des berges dans les cours d'eau, ce qui peut entraîner des changements dans les sols et les communautés de végétaux qui, à leur tour, peuvent avoir une incidence sur la disponibilité et la répartition des habitats fauniques, y compris des espèces sensibles comme la tortue mouchetée.**
- **L'installation de la couverture définitive du MCA et le déclassement de l'infrastructure du projet d'IGDPS peuvent entraîner un changement des débits en aval, des niveaux d'eau et de la stabilité des chenaux et des berges des cours d'eau, ce qui peut entraîner des changements dans les sols et les communautés de végétaux (y compris les terres humides adjacentes) qui, à leur tour, peuvent avoir une incidence sur la disponibilité et la répartition des habitats fauniques.**

Les changements aux débits de surface, aux niveaux d'eau et à la qualité des eaux provenant de la construction et du déclassement du projet d'IGDPS devraient être limités par le recours à des mesures d'aménagement de l'environnement et à des mesures d'atténuation. L'empreinte du projet d'IGDPS a été conçue pour limiter les perturbations au milieu naturel dans la mesure du possible et permettra d'éviter les habitats des cours d'eau et des terres humides. Par exemple, puisque le MCA est aménagé de façon séquentielle, les cellules non aménagées peuvent être préparées et utilisées comme aires de dépôt des morts-terrains qui serviront pendant la construction ou comme couverture provisoire quotidienne du MCA. Cette méthode réduit la superficie nécessaire au dépôt des matériaux. De plus, une zone tampon de 30 m est établie le long de toutes les terres humides désignées près de la ZES. Outre la zone tampon des terres humides, une zone tampon de 5 m de la limite des arbres est établie à partir de toutes les limites de la propriété dans la ZES afin de réduire la perturbation de la végétation et des racines des grands arbres. Les bâtiments ou ouvrages ne seront pas situés en deçà de 5 m de cette zone tampon (c.-à-d. 10 m des limites de la propriété) pour permettre l'accès à l'équipement lourd près des ouvrages. De plus, une zone tampon sera maintenue entre les déchets et la limite du site de stockage. Cette zone offre une superficie suffisante à proximité de l'installation pour permettre la surveillance environnementale, faciliter l'entretien, et permettre la mise en œuvre de mesures d'intervention en cas d'urgence.

Tous les ouvrages proposés sont situés dans la ZES et ont une incidence sur une zone relativement modeste (5,1 %) de l'ensemble du bassin versant du ruisseau Perch (720 ha; Robertson et Barry, 1985). Tout changement apporté aux régimes de drainage existants se limitera en grande partie au bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch. Le volume annuel total des eaux de surface de contact à traiter est de 11 000 m^3. Ce volume représente approximativement 0,6 % du débit moyen total s'écoulant du lac Perch (1 700 000 m^3 par an), ou 0,5 % du débit total moyen du ruisseau Perch (2 200 000 m^3 par an). Le débit des rejets opérationnels d'effluents traités devrait être inférieur à 11 m^3/h. Le débit dans le ruisseau Perch est d'environ 252 m^3/h; le taux de rejet des effluents est d'environ 0,4 % du débit moyen du ruisseau Perch et d'environ 11,5 % du débit du déversoir du marais Est. De plus, le milieu humide récepteur devrait servir de tampon, réduisant davantage le débit s'écoulant dans le ruisseau Perch. On s'attend à ce que les effets sur les terres humides, y compris les terres humides du marais Est, soient minimes compte tenu des changements prévus par l'IGDPS aux débits du ruisseau Perch et du déversoir du marais Est.

La totalité des eaux de surface de contact et sans contact sera gérée à l'intérieur de la ZES, conformément au plan de gestion des eaux de surface qui sera préparé, réduisant ainsi la possibilité que le projet d'IGDPS ait une incidence sur les effluents, les niveaux d'eau et la stabilité des chenaux et des berges en aval. Le cas échéant, des pratiques de contrôle de l'érosion et des sédiments (p. ex., barrières à limon, gestion des eaux pluviales) applicables à la région et déjà en place sur le site des LNC seront utilisées pendant la construction et le déclassement autour des zones perturbées.

Les activités de fermeture comprennent l'installation de la couverture définitive sur le MCA afin de limiter l'accumulation et l'infiltration d'eau dans les déchets. Les modifications qui seront apportées aux tranchées de drainage et aux canaux d'écoulement favoriseront un drainage positif du site et limiteront l'érosion ou l'abrasion de la couverture définitive. Le contrôle du ruissellement pour la couverture définitive est conçu pour limiter l'accumulation et l'infiltration d'eau dans le MCA, l'érosion de la couverture définitive et des déchets et la déstabilisation de la structure. L'approche de conception du MCA est de contrôler la direction et la rapidité du ruissellement afin de prévenir l'érosion et l'abrasion de la couverture définitive. Les eaux de surface qui s'infiltreraient dans la couverture définitive seront recueillies par le système de collecte du lixiviat et acheminées vers l'UTEU. Les trois bassins de gestion des eaux de surface seront conservés pour promouvoir l'infiltration et le dépôt des solides en suspension et restreindre les taux de rejet vers le milieu humide à proximité. Le déclassement de l'UTEU et de l'ensemble des structures connexes de gestion des eaux de surface sera effectué lorsque la quantité et la qualité du lixiviat cesseront d'exiger un traitement. Si l'UTEU devait être nécessaire au-delà de sa durée de vie prévue, elle serait remise à neuf pour continuer le traitement du lixiviat ou pour appliquer d'autres types de traitement envisagés. La surveillance de l'environnement sera effectuée tout au long de la phase de post-fermeture du projet d'IGDPS afin de confirmer que la couverture définitive fonctionne comme prévu.

Sur la base de ces renseignements, il a été établi que les effets des changements dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch au régime hydrologique sont négligeables (section 5.4.2.5.2.2). Par conséquent, il a été établi qu'il y a absence de voie de contamination sur la végétation et sur la disponibilité et la répartition des habitats fauniques. D'après les prévisions, les changements au régime hydrologique ne devraient pas avoir d'incidence sur le maintien des communautés de végétaux et des populations fauniques autosuffisantes et écologiquement efficaces qui se trouvent dans la ZER.

- **L'attraction des animaux vers les bassins de gestion des eaux de surface peut avoir une incidence sur la survie et la reproduction des espèces fauniques.**

L'eau de surface est classée en ruissellement de contact ou sans contact. Le ruissellement de contact est considéré contaminé et doit être traité à l'UTEU. Le ruissellement sans contact (c.-à-d. non contaminé) est acheminé par des tranchées de drainage et des ponceaux vers les trois bassins de gestion des eaux de surface. Tous les bassins de gestion des eaux de surface sont conçus pour assurer le contrôle de l'érosion et des sédiments pendant la construction (c.-à-d. agir comme bassins provisoires de contrôle des sédiments) et répondre aux préoccupations en matière de qualité de l'eau et de quantité d'eau durant l'exploitation.

Les bassins de gestion des eaux de surface se trouveront à l'intérieur de la clôture périmétrique à maille haute de six pieds entourant le projet d'IGDPS et ne seront donc pas accessibles aux espèces fauniques terrestres. (p. ex., la plupart des mammifères, l'herpétofaune [p. ex., reptiles et amphibiens]). Il se peut que les oiseaux et les chauves-souris soient attirés par les bassins de gestion des eaux de surface, particulièrement au printemps, si ces bassins sont les seules sources d'eau libre dans le secteur (c.-à-d. libres de glace). D'après les prévisions, ces bassins d'eau de surface libres ne devraient pas contenir la moindre concentration de contaminants qui seraient préoccupants pour la faune. De plus, les bassins seront de faible étendue et, d'après les prévisions, la rivière des Outaouais et les autres grands plans d'eau naturels de la ZER et de la ZEL (plus précisément le lac Perch) devraient intéresser davantage la faune que les bassins situés à l'intérieur de la ZES. Il en ressort qu'ily a absence de voie de contamination sur la survie et la reproduction des espèces fauniques et que les bassins de gestion des eaux de surface ne devraient pas influer sur le maintien des populations fauniques autosuffisantes et écologiquement efficaces qui se trouvent dans la ZER.

- **Le ruissellement des eaux de surface provenant du projet d'IGDPS peut contenir des contaminants et des solides en suspension, ce qui peut avoir une incidence sur la qualité du sol, de l'eau et de la végétation et, ultimement, entraîner des changements dans la disponibilité des habitats fauniques ainsi que dans la survie et la reproduction des espèces fauniques.**

Les bassins de gestion des eaux de surface sont conçus pour répondre aux préoccupations en matière de contrôle de l'érosion et des sédiments pendant la construction en offrant un contrôle provisoire des sédiments et des contrôles de la qualité de l'eau et de la quantité d'eau durant les phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture. L'empreinte des bassins de gestion des eaux de surface traduit la capacité globale de stockage nécessaire pour réguler les débits post-fermeture aux niveaux antérieurs aux aménagements en fonction des événements pluviaux probables pour une période de deux ans à 100 ans sur le site. Ce volume comprend en outre la capacité de stockage nécessaire pour le contrôle des sédiments pendant la construction et le contrôle de la qualité des eaux au cours de l'exploitation. L'objectif cible de qualité des eaux de surface est donné dans le *Manuel de conception et de planification de la gestion des égouts pluviaux* (MEO, 2003), qui signale l'enlèvement de 60 % du total des solides en suspension (TSS) pour un traitement de base de la qualité des eaux à déverser dans le milieu humide récepteur. Le bassin de gestion des eaux de surface n°1 permettra d'éliminer 80 % du total des solides en suspension, ce qui améliorera le traitement de la qualité de l'eau. Le bassins de gestion des eaux de surface n°2 permettra d'éliminer 76 % du TSS et le bassin de gestion des eaux de surface n°3 permettra d'éliminer 60 % du total des solides en suspension pendant l'exploitation, ce qui sera suffisant parce que le plan d'eau récepteur est un milieu humide et non un cours d'eau. Le milieu humide fait office de piège à sédiments fournissant un traitement supplémentaire avant que les eaux pluviales n'atteignent les cours d'eau.

Durant la phase de construction, des mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments seront en place pour atténuer les effets attribuables à l'érosion du sol et au transport des sédiments. Parmi ces mesures, il faut mentionner le recours à des nattes anti-érosion au besoin pour contrôler l'érosion sur les pentes raides, des barrages-déversoirs fixes dans les fossés et baissières, et les trois bassins de gestion des eaux de surface qui seront construits et agiront comme installations provisoires de contrôle des sédiments pendant la construction et ensuite, comme installations de gestion des eaux pluviales au cours des périodes d'exploitation et de post-fermeture. Les pratiques appropriées de contrôle de l'érosion et des sédiments (p. ex. barrières à limon, gestion des eaux pluviales) applicables à la région et déjà en place sur les terrains des LCR (c.-à-d. la procédure de *Gestion des terres et de l'habitat* des LNC; LNC, 2018c) seront utilisées dans les zones non perturbées, le cas échéant. De plus, un plan de gestion de l'environnement a été élaboré dans le cadre du plan de conception du site; il décrit les mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments et le calendrier de construction du bassin de gestion des eaux de surface dont il a été question. Il décrit en outre les protocoles administratifs, comme la formation, les documents de soumission des entrepreneurs et la dotation en personnel nécessaire à une gestion efficace des eaux de surface à toutes les étapes du projet d'IGDPS.

Les activités sur le site comprennent la gestion des eaux de surface pour le MCA et pour toutes les zones externes. Les eaux de surface de tous les secteurs externes seront acheminées par des tranchées, baissières et ponceaux vers des bassins de gestion des eaux de surface qui répondront aux critères de qualité de l'eau et de quantité d'eau établis pour les eaux réceptrices des terres humides et, ultimement, le ruisseau Perch. L'eau de contact, qui est exposée aux déchets à l'intérieur du MCA, s'écoulera des cellules actives du MCA et sera acheminée à l'usine de traitement des eaux usées. Le drainage de l'eau sans contact provenant des cellules terminées et des cellules à terminer sera acheminé soit par gravité vers le réseau externe de gestion des eaux de surface, soit vers des bassins de retenue temporaires à l'intérieur du MCA, ou alors pompé vers les trois bassins de gestion des eaux de surface.

Les inspections des installations seront effectuées selon un calendrier défini pour confirmer que les entrées et les sorties sont exemptes de débris et pour confirmer qu'il ne s'y trouve aucun problème majeur d'érosion. De plus, l'intégrité des bermes et des structures de sortie sera confirmée par des inspections visuelles (p. ex., déceler toute activité de fouissage des animaux ou érosion active du sol).La conduite d'évacuation rejettera les effluents traités par un diffuseur afin de limiter le transport des sédiments dans le lac Perch. Les inspections comporteront aussi un volet de surveillance annuelle du niveau des sédiments à l'intérieur de chaque bassin pour déterminer les taux d'accumulation de sédiments susceptibles de nécessiter un nettoyage. Au besoin, les sédiments des bassins seront extraits à l'aide d'équipement d'excavation et évacués en fonction des normes du MEPNP en matière d'échantillonnage, d'essais et de classification des sédiments ou seront stockés, asséchés et utilisés sur place pour les activités de couverture du MCA. L'évacuation des sédiments doit se conformer aux procédures identifiées dans le *Manuel de conception et de planification de la gestion des égouts pluviaux* (MEO, 2003).

Les activités d'entretien hivernal des voies de circulation, trottoirs et parcs de stationnement susceptibles d'entraîner le rejet de sels de voirie dans l'environnement comprennent le déneigement et le pelletage, les pratiques de déglaçage, l'entreposage du sel et du sable, le stockage de la neige, son enlèvement et son évacuation. Les pratiques actuelles d'entretien hivernal indiquées dans le plan de gestion des sels de voirie des LCR permettent une gestion efficace de l'utilisation du sel et seront appliquées au besoin au projet d'IGDPS. Conformément au plan, l'épandage de sels de voirie dans la ZES devra être limité, car les résidus de sel dans l'eau de contact ou le lixiviat peuvent compromettre l'efficacité de traitement des systèmes de l'UTEU. Des produits de remplacement sont actuellement envisagés pour la gestion hivernale des routes, par exemple des mélanges de sable et de gravier.

La mise en œuvre de ces mesures d'atténuation réduira les possibilités de changements dans la qualité du sol, des eaux et de la végétation attribuables au ruissellement des eaux de surface provenant de la ZES. Par conséquent, il ressort qu'ily a absence de voie de contamination sur l'abondance des habitats fauniques ainsi que sur la survie et la reproduction des espèces fauniques, et on ne prévoit aucun effet résiduel sur le maintien des populations fauniques autosuffisantes et écologiquement efficaces qui se trouvent dans la ZER.

- **Le rejet des effluents traités de l'UTUE dans le sol (par une galerie d'exfiltration) et dans le lac Perch (par une conduite d'évacuation) et le rejet d'eau sans contact dans les terres humides adjacentes peuvent entraîner des changements hydrologiques, provoquant l'affouillement des terres humides ce qui, en retour, peut avoir une incidence sur la disponibilité et la répartition des habitats fauniques.**

Le projet d'IGDPS générera deux effluents qui pourraient avoir une incidence sur les débits et les niveaux d'eau dans les terres humides, notamment :

- les effluents traités de l'usine de traitement des eaux usées qui seront acheminés à la galerie d'exfiltration ou au lac Perch; et
- l'eau sans contact (c.-à-d. l'eau qui n'a pas été contaminée par contact avec le MCA), qui sera traitée dans une série de BGES.

Un plan de gestion des eaux de surface sera mis en œuvre pour atténuer les effets des rejets d'eaux usées. Les eaux usées seront pour l'essentiel produites par l'eau sans contact employée pendant le remplissage actif du MCA; les activités de collecte du lixiviat et de décontamination représentent une petite fraction de l'ensemble des eaux usées qui seront traitées par l'UTEU. Le volume annuel total de l'eau à traiter est de 11 000 m^3. Ce volume représente approximativement 0,6 % du débit moyen total s'écoulant du lac Perch (1 700 000 m^3 par an), ou 0,5 % du débit total moyen du ruisseau Perch (2 200 000 m^3 par an). Le débit des rejets opérationnels d'effluents traités devrait être au plus d'environ 11 m^3/h, le débit moyen des rejets d'effluents étant inférieur à 1 m^3/h. Le débit dans le ruisseau Perch est d'environ 252 m^3/h; le taux maximum de rejet des effluents est d'environ 0,4 % du débit moyen du ruisseau Perch et d'environ 11,5 % du débit du déversoir du marais Est. Pendant la phase d'exploitation, l'infiltration supplémentaire appliquée à la galerie d'exfiltration entraînera une augmentation localisée du niveau piézométrique de l'aquifère jusqu'à 1 m par rapport à la situation actuelle (voir la section 5.3.2.6).

Une galerie d'exfiltration est proposée au point de rejet des effluents traités afin de promouvoir l'exfiltration de l'eau traitée dans le régime local des eaux souterraines. Les effluents traités seront également rejetés directement dans lac Perch au moyen d'une conduite d'évacuation. La conduite d'évacuation vers le lac Perch servira à gérer le volume annuel total d'effluents traités, s'il y a lieu, ce qui empêchera l'écoulement de surface à la galerie d'exfiltration.

Le principal système d'écoulement pour les trois BGES, qui gèrent l'eau sans contact, se déversera dans les terres humides adjacentes et l'eau sera dispersée par des répartiteurs de débit qui assureront une répartition uniforme du débit vers les terres humides avec un profil de dispersion suffisamment large. Actuellement, les emplacements des sorties des BGES sont restreints aux limites du site (séparation de plus de 5 m requise), de sorte que le répartiteur de débit ne se déverse pas directement dans les terres humides. La topographie locale entre le répartiteur de débit et les terres humides ainsi que les distances de recul ont influé sur le choix de l'emplacement du répartiteur de débit sur le site.

Les activités annuelles d'entretien permettront de cerner les problèmes d'érosion. Les installations seront inspectées deux fois par an pour confirmer que les entrées et sorties sont libres de débris et pour confirmer qu'il ne s'y trouve aucun problème majeur d'érosion. De plus, il y aura un examen d'entretien après chaque orage important et après la fonte printanière pour confirmer qu'il n'y a aucun problème majeur d'érosion à l'entrée ou à la sortie. En raison de la conception des sorties des bassins de gestion des eaux de surface et du faible débit proposé (c.-à-d. 1 m^3/h), le rejet des effluents traités et de l'eau sans contact vers les terres humides réceptrices ne devrait pas entraîner de modifications dans les niveaux d'eau, les débits et la stabilité des chenaux et des berges qui auraient une incidence sur la qualité des eaux en aval. Par conséquent, cette voie de contamination ne devrait pas avoir d'incidence sur le maintien des communautés de végétaux et des populations fauniques autosuffisantes et écologiquement efficaces qui se trouvent dans la ZER.

- **L'infiltration de lixiviat provenant du MCA au cours des phases d'exploitation et de fermeture peut entraîner des changements dans la qualité des eaux souterraines du milieu humide et dans la qualité des eaux de surface en aval, ce qui peut avoir une incidence sur la survie et la reproduction des espèces fauniques.**

La conception du MCA comporte des contours de la base aménagés en utilisant un motif en chevrons avec des crêtes et des creux pour faciliter le transport du lixiviat vers le système de collecte du lixiviat à des fins d'évacuation. La conception du revêtement de la base comprend des systèmes de revêtement primaire et secondaire conçus selon un principe de redondance en cas de défaillance prématurée *et al.*liant des systèmes de barrières naturelles et synthétiques. Le revêtement primaire comprend un système de collecte du lixiviat et le revêtement secondaire, un système de détection des fuites. Le revêtement composite de la base comportera des canalisations de collecte et de surveillance en polyéthylène haute densité perforé (PEHD). La géomembrane en PEHD a été choisie parce qu'elle est compatible avec le lixiviat produit par les déchets et qu'elle aura une longue durée de vie. La géomembrane en PEHD a été choisie parce qu'elle est compatible avec le lixiviat produit par les déchets et qu'elle devrait fonctionner comme barrière hydraulique et de diffusion efficace pendant sa durée de vie prévue de 550 ans (voir la section 3.4.1.4). Le système de revêtement de base comprendra une couche d'argile compactée sous-jacente qui viendra compléter les systèmes de revêtement primaire et secondaire. Le système de collecte du lixiviat est conçu pour offrir des points d'accès permettant la surveillance, l'inspection, l'entretien, la réparation et le remplacement.

Le système revêtement primaire comprendra le système de collecte du lixiviat et acheminera le lixiviat vers un point de collecte unique pour évacuation hors du monticule et, ultimement, traitement à l'UTEU. Ce système de revêtement primaire préviendra aussi la migration du lixiviat dans l'environnement naturel situé au-dessous du monticule et maintiendra une profondeur maximale du lixiviat sur la géomembrane à 300 mm ou moins. Le système de revêtement secondaire abritera le système de détection des fuites, qui servira à déceler les fuites, dans le cas peu probable d'une défaillance du système de revêtement primaire. Le revêtement secondaire protégera en outre l'environnement naturel de la migration du lixiviat en cas de défaillance du système de revêtement primaire. Le lixiviat recueilli par le système de collecte du lixiviat sera pompé pour être traité dans l'UTEU.

Les bermes d'enceinte se composent de trois éléments géotechniques principaux, ou couches, chacun contribuant à la solidité et à l'intégrité de la berme proprement dite et de l'ensemble du MCA. Une analyse de stabilité des pentes a été effectuée afin de recueillir l'information nécessaire pour appuyer la conception des pentes de la base, des parois et des pentes latérales du MCA. L'analyse de stabilité des pentes couvre l'éventail des conditions de charge prévues selon les scénarios à court et à long terme, afin de confirmer que la conception des pentes satisfait à un facteur minimum de sûreté sur le plan des exigences de stabilité. La

dimension et la forme des bermes et de chacun des éléments et couches ont été déterminées sur la base d'une conception parasismique.

La mise en œuvre de ces mesures d'atténuation réduira les risques que le site de l'IGDPS entraîne des modifications dans la qualité des eaux souterraines et des eaux de surface. Par conséquent, il ressort qu'il y a absence de contamination sur l'abondance des habitats fauniques ainsi que sur la survie et la reproduction des espèces fauniques, et on ne prévoit aucun effet résiduel sur le maintien des populations fauniques autosuffisantes et écologiquement efficaces qui se trouvent dans la ZER.

5.6.5.2.2 Voies de contamination secondaires

Selon l'évaluation, les voies de contamination suivantes peuvent provoquer une dégradation mesurable relativement mineure de l'environnement, mais avoir un effet résiduel négligeable sur les CV de la biodiversité terrestre comparativement au scénario de référence.

- **Le défrichage et l'essouchement entraîneront une augmentation de l'habitat de lisière, ce qui pourrait accroître les risques de prédation et de parasitisme des nids pour les CV des oiseaux.**

Le projet d'IGDPS peut entraîner une hausse du risque de prédation par l'augmentation de la superficie de l'habitat de lisière dans la ZEL. Les espèces nichant au sol sont particulièrement vulnérables aux prédateurs de nids (Cink, 2002) et nombre de prédateurs emprunteront les bordures de l'habitat comme couloirs de déplacement (Chalfoun et coll., 2002). L'augmentation de l'habitat de lisière peut également entraîner une hausse du risque de parasitisme des nids. La fragmentation des forêts a ouvert un plus grand accès au vacher à tête brune, qui préfère les habitats plus ouverts (Lowther, 1993). Toutefois, les vachers sont en règle générale plus dispersés et leur densité est plus faible dans les zones boisées du bouclier canadien qu'au sud de celui-ci, où les terres agricoles sont plus répandues (Lowther, 1993). Par conséquent, le risque de parasitisme des nids pour la CV des oiseaux ne devrait pas augmenter avec la construction du projet d'IGDPS. D'après les prévisions, les augmentations de la superficie des habitats limitrophes ne devraient pas affecter le maintien des populations d'oiseaux autosuffisantes et efficaces sur le plan écologique qui se retrouvent dans la ZER.

- **Le défrichage et l'essouchement de la végétation dans les deux aires de dépôt et de rassemblement temporaires nécessaires à l'installation de la conduite d'évacuation vers le lac Perch entraîneront la perte ou la modification temporaire de l'habitat humide dans le marais du lac Perch. Cela occasionnera des pertes temporaires d'une communauté de végétaux de terres humides et pourrait avoir un effet temporaire sur la disponibilité, l'utilisation et la connectivité de l'habitat faunique.**

La phase de construction du projet d'IGDPS pourrait avoir une incidence sur l'habitat des terres humides dans le marais du lac Perch à la suite de l'installation d'une conduite d'évacuation des effluents depuis l'UTEU jusqu'au lac Perch. La méthode d'installation de cette conduite d'évacuation est une mesure d'atténuation en soi, car le forage dirigé à haute pression réduit l'étendue des perturbations de surface dans l'alignement du tracé de la conduite depuis le point d'entrée jusqu'au point de sortie de la conduite. L'*Ontario Operational Statement – High-Pressure Directional Drilling* du MPO (MPO, 2007) a été créé pour fournir un ensemble normalisé de mesures d'atténuation appropriées à la région qui, si elles sont suivies, évitent les effets sur l'habitat du poisson et, de façon plus générale, tout habitat potentiellement touché par ces travaux. L'utilisation de forages dirigés horizontaux limitera la perturbation de surface dans les terres humides du marais du lac Perch à deux zones requises pour le dépôt et le rassemblement, soit une zone de 300 m^2 sur la rive du lac Perch. et une superficie de 100 m^2 à mi-chemin le long de l'approche de la route de ceinture du lac Perch pour le MCA. Une autre tranchée peu profonde (2 m de profondeur sur 30 m de longueur) sera creusée dans la zone riveraine du lac

Perch pour l'installation de la conduite d'évacuation des effluents (effets décrits à la section 5.5.5.2.2). Les zones perturbées des deux aires de dépôt et de rassemblement au-delà de la limite de l'emprise de la route de ceinture du lac Perch (qui demeureront en place) et la zone creusée seront réhabilitées pour retrouver les communautés de végétaux naturelles qui étaient présentes avant la construction. Les zones perturbées devraient être revégétalisées dès l'achèvement du projet d'IGDPS afin de prévenir l'érosion ou la colonisation d'espèces de mauvaises herbes nuisibles (mesures d'atténuation décrites ci-dessous).

La construction de la conduite d'évacuation peut entraîner des changements mineurs et temporaires dans l'abondance et la répartition des populations et communautés de végétaux par rapport aux conditions de référence. Par conséquent, il a été établi que cette interaction a des effets résiduels négligeables sur la végétation et sur la disponibilité et la distribution des habitats de la faune. On ne prévoit pas que le défrichage de petites zones nécessaire à la construction de la conduite d'évacuation aura une incidence sur le maintien de communautés de végétaux et de populations d'espèces sauvages autosuffisantes et efficaces sur le plan écologique dans la ZER.

- **L'installation de forage dirigé horizontal à haute pression de la conduite d'évacuation d'effluents jusqu'au lac Perch peut entraîner le rejet de boues de forage (c.-à-d. une résurgence) ce qui peut modifier la qualité des eaux de surface et entraîner des changements dans les sols et les communautés de végétaux (y compris les terres humides), ce qui peut à son tour avoir une incidence sur la survie et la reproduction de la faune.**

Dans le cas des opérations de forage à haute pression, il y a un risque que la boue de forage pénètre dans l'environnement par effondrement de tunnel, par déversement ou par résurgence (rupture de la boue à la surface du sol). La surveillance continue de l'environnement pendant les travaux de forage peut limiter les effets d'une résurgence, et le fait d'avoir un plan d'intervention approprié en place peut réduire les effets environnementaux des résurgences. La boue de forage est considérée comme une substance nocive qui peut nuire aux organismes aquatiques et à l'habitat. Plus précisément, l'introduction de cette substance dans l'habitat aquatique peut entraîner des effets néfastes comme l'étouffement des œufs de poisson et la réduction de la productivité des plantes et des insectes (Falk et Lawrence, 1973; Land, 1974; Ferrante, 1981).

Les mesures d'atténuation décrites dans l'*Ontario Operational Statement – High-Pressure Directional Drilling* (MPO, 2007) seront suivies, y compris l'emplacement de la conduite d'évacuation et l'accès à des aires de dépôt et de rassemblement temporaires, en grande partie dans une emprise de route d'accès précédemment établie (route de ceinture du lac Perch), la réduction de l'enlèvement de la végétation au-delà des zones déjà perturbées, la création d'un plan d'intervention d'urgence en cas de résurgence et d'un plan d'urgence en cas de déversement, et le respect de ces plan pendant l'installation, et la surveillance environnementale à temps plein pendant toutes les phases des travaux relatifs à la conduite d'évacuation réalisés dans le marais du lac Perch afin d'évaluer le respect des mesures de protection de l'environnement et de faire des observations sur les signes de résurgence de boue de forage à la surface. Lorsqu'une résurgence sera évidente, la mise en œuvre du plan d'intervention en cas d'accident sera alors déclenchée. Les mesures suivantes seront mises en œuvre pour permettre au projet d'IGDPS de respecter les lois provinciales et fédérales pertinentes (en particulier la *Loi sur les pêches*) :

- L’équipement fonctionnera au-dessus de la ligne des hautes eaux du lac Perch. Les machines de forage doivent être maintenues propres et exemptes de fuites. L’entretien, le lavage ou le ravitaillement en carburant et l’entreposage des liquides nécessaires aux machines se feront à l’écart des eaux de surface. Des trousses d’urgence en cas de déversement seront conservées sur place en cas de fuite ou de déversement de liquides. Les voies de contamination possibles pour les produits déversés (p. ex., égouts pluviaux) seront cartographiées et des plans seront mis en place pour empêcher les produits nocifs de s’infiltrer dans le réseau d’égouts pluviaux.
- Dans la mesure du possible, le forage aura lieu de jour, ce qui augmentera la probabilité d’identifier visuellement une résurgence (c.-à-d. le cas où la boue de forage provenant d’une opération de forage dirigé est libérée par le substratum rocheux fracturé et s’achemine vers la surface à travers les matériaux poreux environnants).
- La boue de forage, les déblais et tous les déchets seront éliminés à l’installation d’élimination appropriée. Tous les déchets seront conservés dans une fosse-réservoir ou un bassin de retenue à l’écart des terres humides ou d’autres éléments des eaux de surface, ou des égouts pluviaux, afin d’éviter d’entrer dans les caractéristiques naturelles des eaux de surface, jusqu’à ce que les déchets puissent être transportés pour élimination.
- Des pratiques de contrôle de l’érosion et des sédiments (p. ex., clôtures anti-érosion, gestion du ruissellement) applicables à la région et déjà en place sur le site des LCR seront utilisées pendant la construction de la conduite d’évacuation jusqu’au lac Perch, car le point de sortie pour le forage se trouvera dans la zone riveraine du lac Perch.
- Une surveillance continue sera en vigueur pendant toutes les phases des travaux de forage afin d’évaluer la pression du fluide (par les foreurs) et les changements de turbidité dans les caractéristiques locales des eaux de surface (par des appareils de surveillance environnementale) qui indiqueraient la migration jusqu‘à la surface (résurgence) de la boue de forage.
- Tout le matériel et l’équipement nécessaires pour contenir et nettoyer une résurgence seront disponibles sur place.
- En cas de résurgence :
  - Les travaux seront interrompus et la boue de forage sera contenue. On veillera à ce que les efforts de nettoyage n’endommagent pas le marais du lac Perch ou le lac Perch.
  - Des barrages flottants, des clôtures anti-érosion et d’autres mesures appropriées de contrôle de l’érosion seront déployés pour empêcher la migration vers les zones avoisinantes. L’équipement de contrôle de l’érosion sera sur place et prêt au déploiement.
  - Le représentant sur place des installations des LNC sera avisé.
  - Les foreurs doivent évaluer les données et les circonstances menant à la perte de circulation et, si possible, mettre en œuvre des méthodes pour sceller la fracture.

- Tous les déversements seront évalués et les travaux cesseront si la résurgence ne peut être stoppée et/ou si les seuils des règlements environnementaux sont dépassés (c.-à-d. les lignes directrices pertinentes sur la qualité de l'eau). Un plan d'urgence pour le forage dirigé sera mis en œuvre si le forage ne réussit pas le long du corridor désigné. La mise en œuvre de ce plan d'urgence nécessitera un examen par les parties responsables, aux LNC, avant son lancement.

La mise en œuvre des mesures d'atténuation réduira la possibilité qu'une résurgence se produise pendant le forage requis en vue de la conduite d'évacuation. Certains effets localisés peuvent se produire, mais les mesures d'atténuation visant à remédier aux problèmes susmentionnés entraîneraient de petits changements temporaires de la qualité des eaux de surface, des sols et de la végétation. Il a donc été déterminé que cette voie de contamination avait un effet résiduel négligeable sur la biodiversité terrestre. Le rejet accidentel de boue de forage au cours de l'installation de la conduite d'évacuation en direction du lac Perch ne devrait pas avoir d'incidence sur le maintien de communautés de végétaux et de populations fauniques autosuffisantes et efficaces sur le plan écologique dans la ZER.

- **La possibilité d'introduction et de propagation d'espèces nuisibles de mauvaises herbes par les camions et l'équipement lourd peut affecter la composition des espèces de la communauté de végétaux, ce qui peut avoir des répercussions sur la disponibilité et la distribution des habitats de la faune.**
- **L'introduction potentielle et la propagation d'espèces nuisibles de mauvaises herbes au cours de la fermeture et de l'assainissement peuvent affecter la composition des espèces de la communauté végétale, ce qui peut se répercuter sur la disponibilité et la distribution de l'habitat des espèces fauniques.**

La construction, l'exploitation et la fermeture du projet d'IGDPS risquent d'introduire des espèces de mauvaises herbes nuisibles inscrites par l'Ontario dans sa *Loi sur la destruction des mauvaises herbes* (1990). Il y a aussi la possibilité que soient introduites des espèces végétales envahissantes dans de nouveaux secteurs, ce qui peut perturber les communautés de végétaux et réduire la qualité de l'habitat (Mack et coll., 2000; Carlson et Shephard, 2007; Truscott et coll., 2008). Les espèces de mauvaises herbes introduites dans des milieux naturels peuvent avoir une incidence sur la structure de la communauté de végétaux et la diversité des espèces, directement en leur faisant concurrence et indirectement par l'altération des micro-organismes du sol, des éléments nutritifs et de l'humidité du sol (Mack et coll., 2000; Truscott et coll., 2008).

Dans la majorité des cas, l'introduction d'espèces de mauvaises herbes découle du transport par l'homme (Mack et coll., 2000; Reichard et White, 2001) et les routes agissent également comme voie d'expansion et comme habitat pour l'établissement des mauvaises herbes (Parendes et Jones, 2000). Les couloirs de transport menant aux zones de construction offrent aux espèces de mauvaises herbes nuisibles un moyen de pénétration par dispersion directe des diaspores des plantes (semences et/ou parties végétatives) à cause des véhicules et de la machinerie et, indirectement, par la formation de sites adéquats pour les mauvaises herbes, comme les bords de routes perturbés. Nombre d'espèces de mauvaises herbes peuvent se propager plus facilement dans les paysages qui ont été fragmentés, s'établissant souvent le long des habitats de lisière, par exemple les bords de routes perturbés associés aux corridors de transport (Lafortezza et coll., 2010).

Il est souvent plus efficace et plus rentable d'empêcher les mauvaises herbes de s'installer dans un endroit que de s'efforcer de les éliminer lorsqu'elles s'y sont établies (Clark, 2003; Polster, 2005; Carlson et Shephard, 2007). Un plan de gestion intégrée des espèces envahissantes, conforme aux pratiques de gestion exemplaires décrites dans le Guide de gestion forestière visant la conservation de la biodiversité à l'échelle des peuplements et des sites (MRNF, 2019a), du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, sera préparé et mis en œuvre afin de limiter les effets des plantes nuisibles et envahissantes sur la végétation naturelle. Ainsi, pour atténuer le transport et l'introduction des espèces de plantes interdites, nuisibles, nocives et envahissantes dans les nouveaux secteurs, l'équipement de construction sera périodiquement nettoyé sur place.

Dès que possible après la construction, des mélanges de graminées localement appropriés et certifiés sans mauvaises herbes seront semés dans toutes les zones déboisées et remises en état. Cela réduira la possibilité que s'établissent et se propagent des espèces végétales et mauvaises herbes envahissantes. À l'achèvement de l'installation de la couverture finale du MCA, de la pelouse en plaque sera posée et entretenue. L'entretien de la couverture finale comprend les mesures visant à limiter l'établissement de mauvaises herbes et à empêcher l'érosion et l'abrasion de surface.

La mise en œuvre de ces mesures d'atténuation réduira le risque d'introduction d'espèces de mauvaises herbes pendant les activités des phases de construction et d'exploitation. Il peut y avoir une introduction localisée de mauvaises herbes et d'espèces envahissantes, mais les mesures d'atténuation identifiées au tableau 5.6.5-1 n'entraîneraient que des changements mineurs dans l'abondance et la distribution des populations et des communautés de végétaux comparativement aux conditions du scénario de référence. Par conséquent, il a été établi que cette voie de contamination a des effets résiduels négligeables sur la disponibilité et la distribution de la végétation et des habitats de la faune. L'introduction d'espèces de mauvaises herbes ne devrait pas, d'après les prévisions, avoir d'impact sur le maintien des communautés de végétaux et populations fauniques autosuffisantes et efficaces sur le plan écologique dans la ZER.

- **L'attraction exercée par le projet d'IGDPS (p. ex., déchets alimentaires, produits à base de pétrole) sur la faune peut entraîner une hausse des interactions homme-faune et modifier les relations prédateurs-proies, ce qui peut avoir une incidence sur la survie et la reproduction des espèces fauniques.**

Les odeurs d'aliments et d'autres composés aromatiques, par exemple les produits chimiques à base de pétrole, peuvent attirer les carnivores vers les établissements humains (Benn et Herrero, 2002; Peirce et Van Daele, 2006; CWS, 2007; Beckmann et Lackey, 2008). De plus, l'infrastructure, notamment les immeubles (p. ex., le bâtiment des bureaux administratifs, qui sera installé et utilisé pendant la construction et y demeurera pendant toute la période d'exploitation) peut également attirer les carnivores, car elle peut leur servir de refuge pour échapper aux chaleurs ou au froid extrêmes (CWS, 2007). Les corvidés (p. ex., corbeaux et grands corbeaux) et les rapaces (p. ex., faucons, aigles et hiboux) peuvent aussi être attirés par l'infrastructure et les sources d'alimentation anthropiques (Restani *et al.*, 2001; Marzluff et Neatherlin, 2006; SCF, 2007; Kristan et Boarman, 2007; Baxter *et al.*lan, 2008). L'attraction exercée par le projet d'IGDPS sur les carnivores et les oiseaux prédateurs (p. ex., grands corbeaux et mouettes) peut accroître la pression de prédation sur les espèces de proies considérées comme CV (p. ex., passereaux [moineaux, parulines] et sauvagine [canards, oies, grèbes]), et pourrait entraîner une diminution locale de l'abondance de ces espèces de proies (Monda *et al.*, 1994; SCF, 2007; Liebezeit *et al.*, 2009).

Si la faune est attirée vers le projet d'IGDPS, cela implique aussi la possibilité que les interactions entre l'homme et la faune augmentent, ce qui peut aboutir à la disparition d'animaux par mortalité ou déplacement. La mise en œuvre des mesures d'atténuation résumées au tableau 5.6.5-1 et dans le programme de gestion des déchets et la procédure de gestion des terres, de l'habitat et de la faune des LCN devrait restreindre l'attrait qu'exerce le site sur les animaux et entraîner des changements mineurs dans la survie et la reproduction des espèces fauniques attribuables aux espèces posant problème et aux modifications des relations prédateurs-proies comparativement aux conditions du scénario de référence. Conséquemment, on prévoit que cette voie de contamination aura un effet négligeable sur l'abondance de la faune et ne devrait pas influer sur le maintien des populations autosuffisantes et écologiquement effaces qui se retrouvent dans la ZER.

- **Le déplacement d'équipement lourd et d'autres véhicules sur les chemins et dans les zones boisées/antérieurement non aménagées peut être cause de blessures ou de mortalité pour les CV que sont les oiseaux et le monarque.**

Le projet d'IGDPS entraînera une augmentation de la circulation des véhicules pendant la construction, ce qui pourrait provoquer une augmentation des cas de blessures et de mortalité pour les CV que sont les oiseaux et le monarque. Le risque de collision entre des véhicules et des animaux sauvages n'est pas uniforme parmi les espèces; les espèces très mobiles, comme les oiseaux et les papillons, accusent, lorsqu'elles franchissent des routes, un risque de mortalité plus faible que les espèces plus lentes, comme les amphibiens et les reptiles, parce qu'elles sont davantage capables d'éviter les collisions (Hels et Buchwald, 2001; Fahrig et Rytwinksi, 2009).

La vitesse et le volume de circulation sont les principaux facteurs qui participent à la mortalité d'animaux liée à la circulation. Les limites de vitesse seront clairement affichées sur les voies d'accès et appliquées afin de réduire le risque de mortalité d'animaux pendant la construction, l'exploitation et le déclassement. De plus, les chauffeurs auront reçu une formation normalisée en matière de sécurité, ainsi qu'une formation en sensibilisation environnementale. En raison des mesures d'atténuation qui seront appliquées, l'augmentation de la circulation des véhicules pendant la construction, les opérations et la fermeture du projet d'IGDPS devrait entraîner des changements mineurs dans les populations d'oiseaux et de monarques par rapport aux conditions du scénario de référence. Par conséquent, les collisions avec des véhicules du projet d'IGDPS devraient avoir des effets résiduels négligeables sur les populations d'oiseaux et de monarques et ne devraient pas avoir d'incidence sur le maintien de l'autosuffisance et de l'efficacité écologique des populations d'oiseaux ou de monarques qui chevauchent la ZER.

- **Les activités de défrichage et d'essouchement, ainsi que les activités de transport, utilisent des véhicules et de l'équipement qui brûlent du combustible et émettent les principaux polluants atmosphériques. Ces activités comprennent la manutention du matériel, le déplacement des véhicules sur des voies asphaltées et non asphaltées, et l'érosion éolienne des piles de stockage qui sont susceptibles d'entraîner des émissions de poussières diffuses. Les émissions atmosphériques et de poussières et leur dépôt subséquent peuvent entraîner une modification de la qualité du sol (affectant directement les communautés de végétaux), ce qui, en retour, peut entraîner des changements indirects en matière de disponibilité des habitats fauniques.**

Les phases de construction et d'exploitation du projet d'IGDPS généreront des émissions atmosphériques et de poussière comme du monoxyde de carbone (CO), des oxydes de soufre (les SOx qui comprennent le dioxyde de soufre [SO_2]), des oxydes d'azote (les NOx comprennent le dioxyde d'azote NO_2), des particules ($PM_{2,5}$ [particules d'un diamètre inférieur à 2,5 microns]) et des particules en suspension (PS). Les émissions

atmosphériques, par exemple de SOx et de NOx, peuvent découler de l'utilisation de combustibles fossiles pour les génératrices, les véhicules et la machinerie. Les gaz d'échappement des véhicules et les poussières diffuses provenant des routes asphaltées et non asphaltées constituent la plus importante source de particules (PS, PM_{10} et $PM_{2,5}$) pendant les phases de construction et d'exploitation (section 5.2.1.6.2).

Les émissions atmosphériques et les émissions de poussières, qui se déposent par la suite, peuvent changer la qualité du sol *et al.*térer la végétation et les milieux humides, ce qui peut exercer une influence indésirable sur la disponibilité et la distribution des habitats de la faune. Le dioxyde de soufre et les NO_x, dus à l'usage des combustibles fossiles, et les dépôts de poussières peuvent affecter le pH du sol et sa teneur en éléments nutritifs, de même que la composition de la faune du sol (Rusek et Marshall, 2000). Les changements de qualité du sol (propriétés physiques, chimiques et biologiques) peuvent influer sur la composition des communautés de végétaux, leur structure et leur diversité (Grantz et coll., 2003; Peachey et coll., 2009). La poussière qui tombe directement sur les plantes peut aussi exercer un effet physique en étouffant les feuilles des plantes ou en bloquant l'ouverture des stomates (Farmer, 1993; Grantz et coll., 2003). Les espèces végétales ont des niveaux différents de tolérance au dépôt de poussières, ce qui peut entraîner des changements dans la biomasse aérienne et dans la composition des espèces. Par exemple, les bryophytes (p. ex., mousses) et les lichens peuvent être sensibles aux effets chimiques de la poussière parce qu'ils obtiennent l'humidité et les nutriments de l'atmosphère et des environs immédiats, y compris les substances emprisonnées ou déposées directement à la surface des feuilles de bryophytes ou des thalles de lichen (Farmer, 1993). Les effets les plus importants sur les bryophytes et les lichens seraient probablement localisés près des routes, où se trouvent souvent les dépôts les plus importants (Auerbach et coll., 1997). Les taux de dépôt et d'accumulation de poussières dépendent de la quantité générée par la source, de la vitesse du vent, des événements de précipitation, de la topographie et de la couverture végétale. Les mesures d'atténuation à mettre en œuvre pour limiter les effets résiduels prévus des émissions du projet d'IGDPS dans la qualité de l'air (et par la suite aux CV de la biodiversité aquatique) comprennent le respect des normes d'émissions de niveau 2 pour les véhicules et les moteurs d'équipement sur place, l'utilisation de véhicules qui sont maintenus en bon état de fonctionnement et la limitation de la marche au ralenti des véhicules.

Le contrôle de la poussière sera effectué pour appuyer les opérations de mise en place des déchets conformément au *Dust Management Plan* (AECOM, 2018) pendant les opérations de chargement, de transport, de placement et de compactage. L'application de dépoussiérants sera mise en œuvre dans les zones de travail susceptibles d'émettre de la poussière. La principale méthode de lutte contre la poussière fera appel à des techniques de pulvérisation ou de brumisation (p. ex. camions-citernes). Des fixateurs (p. ex., un dépoussiérant chimique) peuvent également être utilisés pour contrôler la poussière et comme couverture journalière du MCA. L'application de l'eau et l'utilisation de fixateurs seront contrôlées afin de limiter les effets potentiels sur le lixiviat et le ruissellement des eaux de surface générés par le MCA.

Les concentrations prévues pour le scénario d'application pendant les phases de construction et d'exploitation sont inférieures aux lignes directrices sur la qualité de l'air et/ou aux normes applicables, à l'exception du dioxyde d'azote, qui ne respectera pas les critères des Normes canadiennes de 2020 de qualité de l'air ambiant sur 1 heure (section 5.2.1.6.2, tableau 5.2.1-14). Le facteur contribuant aux émissions élevées de dioxyde d'azote est le matériel de construction lourd, outre le fait, selon une hypothèse prudente, que tout le matériel fonctionnera simultanément et continuellement pendant les heures de travail. En réalité, l'équipement fonctionnera au ralenti ou sera arrêté à différents moments de la journée qui ne peuvent être prévus, mais cela donnera lieu à des émissions inférieures aux estimations actuelles. La probabilité que tout l'équipement fonctionne simultanément pendant une heure ou plus dans des conditions météorologiques défavorables et

produise les concentrations maximales modélisées est très faible. L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a calculé les niveaux critiques annuels auxquels les caractéristiques de croissance et de composition de la communauté de végétaux peuvent être altérées en raison des émissions de SO_2 et de NO_x (OMS, 2000). Les concentrations maximales annuelles modélisées de SO_2 (1,05 microgramme par mètre cube [µg/m^3]) et de NO_2 (15,48 µg/m³) à la limite de la ZEL sont également inférieures aux concentrations critiques de l'OMS de 20 µg/m^3 et de 30 µg/ m^3, respectivement (OMS, 2000).

Avec la mise en œuvre des mesures d'atténuation résumées au tableau 5.6.5-1 et dans la procédure des LNC intitulée *Management and Monitoring of Emissions* (LNC, 2018d) et grâce à l'application du *Dust Management Plan* (AECOM, 2018) pour le projet d'IGDPS, les émissions atmosphériques et de poussières et les dépôts subséquents devraient entraîner des changements mineurs et locaux dans la qualité du sol et des communautés de végétaux par rapport aux conditions du scénario de référence. Par conséquent, il est conclu que cette voie de contamination n'a qu'un effet net négligeable sur la disponibilité et la disposition des espèces fauniques. D'après les prévisions, les émissions atmosphériques et de poussières n'auront pas d'influence sur le maintien des communautés de végétaux et des populations fauniques autosuffisantes et efficaces sur le plan écologique qui chevauchent la ZER.

- **Le rejet d'effluents traités de l'usine de traitement des eaux usées dans le sol (par une galerie d'exfiltration) et en direction du lac Perch (par une conduite d'évacuation) peut modifier la qualité des eaux souterraines dans le milieu humide et le lac Perch ainsi que la qualité des eaux de surface en aval, ce qui peut avoir une incidence sur la survie et la reproduction de la faune.**

L'UTEU du projet d'IGDPS sera une nouvelle installation autonome disposant d'un nouveau point de rejet. L'UTEU traitera le lixiviat généré par le MCA au cours des périodes d'exploitation et de fermeture. La stratégie pour le traitement des eaux usées est fondée sur l'optimisation de la protection du public et de l'environnement en définissant une approche pour le traitement des eaux usées basée sur la meilleure technologie disponible qui soit économiquement réalisable et capable de respecter les exigences de la réglementation.

Les concentrations de radionucléides dans les eaux usées sont une combinaison des concentrations de lixiviat et du volume de lixiviat, combinées aux volumes d'eau de contact et de décontamination. On présume que l'eau de contact contient de très faibles concentrations de radionucléides en raison des effets de la couverture du MCA et des pratiques de gestion des eaux à l'intérieur de la cellule d'évacuation. On suppose que l'eau de décontamination possède les mêmes caractéristiques radiologiques et chimiques que les eaux usées sortant du MCA. À défaut d'information quantitative, les constituants des déchets non radioactifs ont été définis à l'aide de l'information recueillie sur d'autres sites et des caractéristiques prévues des déchets à stocker dans l'IGDPS. Ces valeurs présentent, en ce qui concerne les concentrations dans les eaux usées, une estimation raisonnable et prudente telle que la conception de l'usine de traitement des eaux usées permet de traiter les eaux usées de manière à atteindre les cibles de rejet d'effluents (décrites à la section 3.4.2.2, et aux tableaux 3.5.3-2 et 3.5.3-3).

Les effluents traités seront échantillonnés pour confirmer qu'ils sont conformes aux objectifs de rejet des effluents avant leur rejet dans l'environnement. Une partie des effluents traités de l'usine de traitement des eaux usées sera rejetée dans une galerie d'exfiltration afin de faciliter l'exfiltration de l'eau traitée dans le régime local des eaux souterraines; de là, de petites quantités de contaminants résiduels migreront des terres humides du marais Est vers le cours d'eau du marais Est. Le reste des effluents traités sera rejeté dans le lac Perch à l'aide d'un diffuseur submergé. On s'attend à ce que la mise en place du diffuseur entraîne une dilution décuplée de tous les effluents traités rejetés dans le lac Perch dans un rayon de 100 m du point de rejet (Golder, 2019b). Le

cours d'eau du marais est se jette dans le cours d'eau principal puis dans le lac Perch, qui est relié à la rivière des Outaouais par le ruisseau Perch.

Les espèces aquatiques et terrestres seront exposées aux eaux de surface et aux sédiments contaminés du cours d'eau du marais Est, du lac Perch, du ruisseau Perch et peut-être de la rivière des Outaouais. Les doses reçues par le biote non humain ont été calculées en fonction des concentrations dans l'eau du cours d'eau du marais Est. Bien que la dilution se produise dans le lac Perch, le ruisseau Perch et la rivière des Outaouais, les limites d'exposition dans le milieu aquatique ont été évaluées de façon prudente pour correspondre à celles du cours d'eau du marais Est pendant la période des opérations du système de gestion du lixiviat et de l'exploitation de l'UTEU. Les doses reçues par le biote non humain ont été calculées en fonction des émissions dans l'eau et dans l'air provenant du MCA et évaluées en fonction des critères les plus prudents disponibles, comme les Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement (CCME, 2019) pour les contaminants non radiologiques. Les concentrations sans effet pour le biote non humain dérivées pour l'écosystème de la forêt boréale du bouclier canadien (SENES, 2010) pour les contaminants radiologiques. Les concepteurs du projet d'IGDPS sont convaincus qu'il n'y aura aucun effet nocif sur le biote pendant la phase d'exploitation si l'on s'assure que les rejets et les concentrations environnementales subséquentes sont inférieurs à ceux des lignes directrices pertinentes ou aux niveaux qui entraîneraient des effets nocifs potentiels sur la vie aquatique, tels qu'ils sont résumés à la section 5.7.6.2.1.

Bon nombre des ZGD existantes du site, y compris les ZGD A et B et la zone de dispersion des liquides (qui comprend la cuve du puits de réacteur 1, la cuve du puits de réacteur 2 et la fosse à produits chimiques) peuvent également avoir une incidence sur le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch. Les contaminants sont transportés par les eaux souterraines vers les terres humides avoisinantes, y compris le marais Est, et par la conduite d'évacuation directement dans le lac Perch, qui seront les plans d'eau récepteurs des eaux usées du projet d'IGDPS. Les contaminants rejetés dans le lac Perch migrent vers le ruisseau Perch et, de là, atteignent la rivière des Outaouais, qui est le récepteur final de tous les rejets des LCR. La contribution du projet d'IGDPS aux effets potentiels sur les populations du biote non humain du bassin du lac Perch n'entraîne pas d'effets cumulatifs inacceptables. Les doses estimatives résultant de la contamination antérieure due aux rejets des ZGD et des ZDL se situent en-dessous des valeurs de référence pour le lac Perch et le ruisseau Perch. L'apport potentiel de l'IGDPS à l'exposition des espèces aquatiques du marais Est se situe à moins de 1 % des niveaux actuels d'exposition.

Pour les composants non radiologiques et radiologiques, deux scénarios de modèle des eaux de surface ont été réalisés pour un groupe choisi de composants potentiellement préoccupants (CPP) tels que définis aux sections 5.4.2.6.1.4 et 5.7.6.2.1. Les principaux éléments du processus de sélection des CPP comprenaient la détermination des CPP qui étaient censés changer à la suite du projet d'IGDPS, des CPP pour lesquels il existait des lignes directrices disponibles, des exigences de traitement, des conditions environnementales élevées existantes, des effets potentiels sur les éléments nutritifs, des propriétés de l'eau, et des CPP qui étaient censés être toxiques pour les organismes aquatiques. Les CPP non radiologiques sélectionnés comprenaient l'aluminium, l'ammoniaque, l'antimoine, le bore, le baryum, le calcium, le cadmium, le chlorure, le chrome, le cobalt, le cuivre, le fluorure, le fer, le plomb, le manganèse, le magnésium, le mercure, le molybdène, le nickel, le phosphore, le potassium, le sélénium, l'argent, le sodium, le strontium, le sulfate, le thallium, l'étain, l'uranium, le vanadium et le zinc. Les CPP radiologiques comprenaient le carbone-14, le césium-137, le cobalt-60, le bêta total et le tritium.

Les concentrations radiologiques et non radiologiques prévues pour les CPP ont été comparées aux cibles de rejet d'effluents[1] et au contexte local des six points d'échantillonnage de la qualité de l'eau. (c.-à-d., le déversoir du marais Est, l'affluent 2 du lac Perch, le lac Perch, le déversoir du ruisseau Perch, la sortie du ruisseau Perch et la rivière des Outaouais; section 5.4.2.6.2 et tableaux 5.4.2-9 à 5.4.2-18). Les concentrations prévues pour la plupart des CPP atteignaient les cibles de rejet d'effluents à tous les points d'échantillonnage, à l'exception de l'aluminium, du baryum, du cuivre, du fer, du plomb, du manganèse, du phosphore, du sélénium et de l'argent. Toutefois, les concentrations prévues étaient généralement semblables aux concentrations de fond locales à ces points d'échantillonnage, à l'exception des concentrations de sélénium qui, selon les prévisions, dépasseraient les concentrations ambiantes locales. Les concentrations prévues de sélénium étaient inférieures aux lignes directrices de l'Environmental Protection Agency des États-Unis pour la protection de la vie aquatique et, par conséquent, on prévoit qu'elles n'auront pas d'effets nocifs sur la vie aquatique.

Pour la plupart des CPP, on s'attend à ce que les changements de concentration supplémentaires découlant du projet d'IGDPS ne soient pas mesurables dans la rivière des Outaouais. Les CPP qui dépassaient le niveau de fond dans la rivière des Outaouais ne comprenaient que le tritium. Toutefois, les résultats de l'évaluation des doses radiologiques pour la phase d'exploitation et la phase post-fermeture indiquent également que les doses reçues par les CV de la santé écologique sont inférieures à leurs concentrations respectives sans effet observable (voir la section 5.7.8). Par conséquent, les changements dans la qualité des eaux de surface (et dans la qualité de l'habitat) découlant du rejet des effluents traités devraient avoir des effets résiduels négligeables sur les CV de la faune.

- **Les fuites de lixiviat provenant du MCA au cours de la phase post-fermeture (c.-à-d. après 2400) et attribuables aux défaillances du revêtement et de la couverture finale en raison d'une évolution normale peuvent entraîner des changements dans la qualité des eaux de surface dans le milieu humide et en aval, ce qui peut affecter la survie et la reproduction des espèces fauniques.**

Les effets potentiels sur le biote terrestre de la défaillance de la couverture et du revêtement en raison de l'évolution normale sont évalués à la section 5.7.6.3.2.1. Aucun effet négatif n'est prévu sur les CV de la biodiversité terrestre.

5.6.5.2.3 Voies de contamination primaires

Les voies de contamination primaires retenues aux fins d'une évaluation plus approfondie des effets résiduels et de la détermination de leur importance sont résumées par CV dans le tableau 5.6.5-2. En raison des mesures d'atténuation, la CV des oiseaux migrateurs ne sera pas affectée par l'une ou l'autre des voies de contamination liées à la mortalité. Étant donné que plusieurs autres CV sont des oiseaux migrateurs et que les changements en matière de disponibilité et de distribution des habitats seront évalués à l'égard de ces CV, il n'y a pas eu d'évaluation plus approfondie des oiseaux migrateurs en tant que groupe.

[1] Les cibles de rejet d'effluents pour les CPP radiologiques étaient composées de concentrations sans effet observable pour la protection du biote aquatique (voir la section 5.4.2.6.1).

Tableau 5.6.5-2 : Interaction entre les voies de contamination primaires et les composantes valorisées de la biodiversité terrestre

Voie de contamination primaire	Communautés de végétaux	Oiseaux migrateurs	Paruline du Canada	Engoulevent bois-pourri	Pioui de l'Est	Paruline à ailes dorées	Grive des bois	Chauve-souris	Tortue mouchetée	Couleuvre tachetée	Monarque
Le défrichage et l'essouchement au cours de la construction entraîneront la perte ou l'altération de la végétation existante et des caractéristiques topographiques. Cela entraînera une perte de certaines communautés de végétaux et, éventuellement, des changements dans la disponibilité, l'utilisation et la connectivité des habitats fauniques, et pourrait avoir un effet sur l'abondance et la distribution des espèces fauniques.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Le défrichage et l'essouchement de la végétation peuvent éliminer les hibernacula actifs des couleuvres, ce qui peut influer sur la survie et la reproduction.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-

Tableau 5.6.5-2 : Interaction entre les voies de contamination primaires et les composantes valorisées de la biodiversité terrestre

Voie de contamination primaire	Communautés de végétaux	Oiseaux migrateurs	Paruline du Canada	Engoulevent bois-pourri	Pioui de l'Est	Paruline à ailes dorées	Grive des bois	Chauve-souris	Tortue mouchetée	Couleuvre tachetée	Monarque
Les perturbations sensorielles (c.-à-d. lumières, odeurs, bruit, activité humaine, altération du paysage visuel) peuvent modifier la disponibilité, l'utilisation et la connectivité de l'habitat faunique (déplacements et comportements), ce qui peut entrainer des changements dans l'abondance et la distribution des espèces fauniques.	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Le déplacement d'équipement lourd et d'autres véhicules sur les routes et dans des zones antérieurement non aménagées/boisées peut être cause de blessures ou de mortalité pour la tortue mouchetée et la couleuvre tachetée.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-

Tableau 5.6.5-2 : Interaction entre les voies de contamination primaires et les composantes valorisées de la biodiversité terrestre

Voie de contamination primaire	Communautés de végétaux	Oiseaux migrateurs	Paruline du Canada	Engoulevent bois-pourri	Pioui de l'Est	Paruline à ailes dorées	Grive des bois	Chauve-souris	Tortue mouchetée	Couleuvre tachetée	Monarque
L'installation et l'entretien de clôtures de périmètre pourraient modifier les couloirs de déplacement de la tortue mouchetée et de la couleuvre tachetée dans la ZEL, ce qui pourrait augmenter leurs distances de déplacement et, par conséquent, le risque de blessures ou de mortalité sur les routes.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-

+ = voie de contamination primaire pour cette composante valorisée; **-** = absence de voie de contamination ou voie de contamination secondaire pour cette composante valorisée; ZEL = zone d'étude locale

5.6.6 Méthodes d'évaluation des effets résiduels

5.6.6.1 Analyse des effets résiduels

L'analyse des effets résiduels pour le scénario d'application offre une description des changements progressifs provoqués par le projet d'IGDPS comparativement aux conditions présentes. Les effets résiduels sont décrits pour chacun des indicateurs de mesure identifiés à la section 5.6.2.2 à l'égard des voies de contamination primaires retenues pour chaque CV de la biodiversité terrestre (section 5.6.6.2.3) comme suit :

- Une estimation quantitative des changements en matière de disponibilité des écosystèmes a été établie en calculant les différences de quantité des divers types de communautés de végétaux. En ce qui a trait aux CV de la faune, les changements dans la disponibilité des habitats ont été évalués quantitativement en calculant les différences de quantité d'habitats convenables et qualitativement, en tenant compte des changements éventuels d'utilisation des habitats par la faune (p. ex., évitement en raison de perturbations sensorielles).
- Les changements dans la distribution des écosystèmes ont été estimés à l'égard de la CV des communautés de végétaux par l'examen qualitatif des changements de taille et de distribution des communautés de végétaux à l'intérieur de la ZER et de la ZEL. En ce qui a trait aux CV de la faune, les changements de distribution des habitats dans la ZER et la ZEL ont été estimés en évaluant sur le plan de la qualité la distribution des habitats fauniques convenables et en tenant compte des mouvements des CV de la faune, de la connectivité des habitats et des obstacles potentiels à leur dispersion.
- Les changements dans l'état de l'écosystème (CV des communautés de végétaux) ou dans la survie et la reproduction des animaux (CV de la faune) ont été définis qualitativement et quantitativement à l'aide des résultats obtenus des changements dans les communautés de végétaux et grâce aux connaissances sur les changements éventuels en matière d'abondance provenant d'autres composantes et activités du projet d'IGDPS (p. ex., animaux heurtés par des véhicules). Les prévisions de changement ont été établies, dans la mesure du possible, à l'aide des données recueillies dans la ZER et la ZEL, et appuyées par la documentation scientifique.

L'analyse des effets résiduels repose sur un raisonnement logique visant à décrire les changements prévus de chaque indicateur de mesure découlant du projet d'IGDPS. Cette description narrative des effets prévus est le fondement du classement des effets résiduels présentée à la section 5.6.7.3.

5.6.6.2 Degré de certitude des prévisions

Les prévisions en matière d'effets résiduels reposent sur les inférences scientifiques et le raisonnement logique, qui ne sont pas dépourvus d'incertitude. Par conséquent, chaque CV de la biodiversité terrestre a fait l'objet d'une description du niveau de certitude attribuable à l'analyse des effets résiduels.

Parmi les principaux facteurs influant sur le niveau de certitude des prévisions concernant l'évaluation de la biodiversité terrestre, il faut mentionner :

- la disponibilité et la précision des données de base de référence;
- l'efficacité des mesures d'atténuation appliquées aux LNC pendant le scénario de référence;
- la précision des données spatiales sur la végétation et des inférences sur les associations d'habitats;
- le niveau de connaissance de la portée des voies de contamination primaires (c.-à-d. de leurs mécanismes) sur le plan de leurs effets éventuels sur chaque CV;

- le niveau de certitude associé à l'efficacité des mesures d'atténuation proposées propres au projet d'IGDPS, le cas échéant; et
- le niveau de connaissance des facteurs cumulatifs de changement dans les indicateurs de mesure et les effets connexes sur les paramètres d'évaluation.

L'incertitude de l'évaluation a été gérée par :

- un examen des données historiques et actuelles et des études pertinentes menées dans les zones d'étude;
- des examens de la documentation afin de comprendre les interactions éventuelles entre le projet envisagé d'IGDPS et la biodiversité terrestre, complétés par les données locales et régionales dans la mesure du possible; et
- la comparaison des résultats de l'évaluation avec la documentation publiée pertinente pour tirer des inférences sur les interactions écologiques et les mécanismes de changement.

L'incertitude résiduelle a été avant tout gérée en établissant des hypothèses entraînant une surestimation, plutôt qu'une sous-estimation des effets potentiels du projet d'IGDPS (c.-à-d. une évaluation prudente). Il ressortait de cette approche qu'une fois identifié une incertitude, l'évaluation allait probablement surévaluer les effets résiduels prévus. À titre d'exemple, la route Mattawa Est est une route existante qui servira de voie d'accès principale au projet d'IGDPS. Les extrémités nord et sud de la route Mattawa Est exigent une modernisation; toutefois, pour répondre aux besoins opérationnels, il ne sera pas nécessaire, ou très peu, de procéder à un déboisement supplémentaire pour élargir la route et obtenir un dégagement suffisant. La route Mattawa Est n'a pas été cartographiée comme « non classifiée » dans l'ensemble de données de l'IRF, étant considérée comme faisant partie du polygone boisé. Par conséquent, l'ampleur des perturbations physiques des communautés de végétaux découlant du projet d'IGDPS a été surévaluée dans ces secteurs (puisque l'ensemble de données de l'IRF servant à calculer les changements dans les communautés de végétaux ferait apparaître que l'ensemble du segment de la route Mattawa Est à l'intérieur de la ZES serait une « nouvelle » perturbation infligée à la couverture forestière), offrant ainsi une évaluation prudente.

5.6.6.3 Classement des effets résiduels

Le tableau 5.6.6-1 présente le classement des effets résiduels du projet d'IGDPS sur les indicateurs de mesure de chaque CV en fonction des critères normalisés de mesure des effets tels qu'ils sont définis par l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (l'Agence, 2015).

L'amplitude n'a pas fait l'objet d'un classement par catégorie, une quantification narrative ou numérique étant plus utile pour décrire sans ambiguïté les effets du projet d'IGDPS sur les CV en question. La contextualisation du seuil auquel un effet devient important pour une CV est directement liée au degré d'autosuffisance et d'efficacité écologique de la population et fait donc partie intégrante de la détermination de l'importance des effets résiduels.

Tableau 5.6.6-1 : Définitions des catégories d'effets servant à classer les effets résiduels prévus sur les composantes valorisées de la biodiversité terrestre

Critère	Définition	Description
Sens	Le sens s'entend de la « valeur » de l'effet par rapport à l'environnement.	■ Positif – Gain ou avantage net; l'effet est souhaitable. ■ Neutre – Aucun changement par rapport aux conditions de référence et aux tendances. ■ Négatif – Perte nette ou effet néfaste; l'effet est indésirable.
Amplitude	L'amplitude est l'intensité de l'effet ou la mesure de l'ampleur des changements, par rapport aux conditions existantes (conditions de référence), auxquels on s'attend dans le cas du critère.	■ L'amplitude est définie pour chaque indicateur de mesure de sorte à refléter les caractéristiques propres à la CV.
Étendue géographique	L'étendue géographique s'entend de l'espace physique où un effet sera ressenti ou pourra être détecté (notions de rayon ou de distance couverte).	■ ZES – L'effet se limite à la perturbation physique due au projet d'IGDPS. ■ Locale – L'effet est limité à la ZEL. ■ Régionale – L'effet déborde les limites de la ZEL mais se limite à la ZER. ■ Extra régionale – L'effet est ressenti au-delà des limites de la ZER.
Durée/ Réversibilité	■ La durée est la période au cours de laquelle l'effet environnemental est présent. C'est le laps de temps entre le début et la fin d'une activité du projet ou d'un facteur de stress (lié à des phases de développement du projet), augmentée du temps requis pour inverser l'effet résiduel. La durée et la réversibilité sont fonction du laps de temps au cours duquel un critère est exposé aux activités. ■ La réversibilité est un indicateur des possibilités de rétablissement du critère par rapport à un effet. La réversibilité suppose que l'effet n'aura plus d'influence sur le critère à une période future anticipée. Les effets résiduels permanents sont considérés comme irréversibles.	■ Court terme – L'effet est réversible avant la fin de la construction. ■ Moyen terme – L'effet intervient pendant la construction ou l'exploitation et il est réversible peu de temps après le début de la phase d'exploitation. ■ Long terme – L'effet intervient pendant la construction ou l'exploitation et persiste jusqu'à la fermeture, mais est réversible. ■ Permanent – L'effet intervient pendant la construction ou l'exploitation et il est irréversible.
Fréquence	La fréquence s'entend des occurrences de l'effet environnemental tout au long de l'évaluation. Le caractère saisonnier des occurrences est examiné lorsqu'il est jugé important pour l'évaluation de l'effet.	■ Peu fréquent – On s'attend à ce que l'effet se produise rarement. ■ Fréquent – On s'attend à ce que l'effet peut se produire de façon intermittente ■ Continu – On s'attend à ce que l'effet se produise de façon continue.
Probabilité	La probabilité s'entend du degré de certitude à laquelle une activité entraînera un effet environnemental.	■ Improbable – Il est peu probable que l'effet se produise. ■ Possible – L'effet peut se produire, mais n'est pas probable. ■ Probable – Il est probable que l'effet se produira. ■ Certain – L'effet se produira.

CV = composante valorisée; ZES = zone d'étude du site; ZEL = zone d'étude locale; ZER = zone d'étude régionale.

5.6.6.4 Détermination de l'importance des effets résiduels

Pour chaque CV de la biodiversité terrestre, l'importance a été déterminée d'après une évaluation des effets cumulatifs existants des aménagements antérieurs et actuels décrits dans le scénario de référence. Ce classement établit un contexte fondé sur le scénario de référence auquel sont ajoutés les changements progressifs propres au scénario d'application. L'ajout des effets progressifs liés au projet d'IGDPS fait l'objet d'une description et d'un classement conformément aux méthodes expliquées dans les sections 5.6.6.1 et 5.6.6.3.

Les facteurs de perturbation extra régionaux futurs, comme les changements climatiques, peuvent affecter de manière défavorable les CV de communautés de végétaux et de populations fauniques se trouvant dans la ZER. Par conséquent, la détermination de l'importance s'est appuyée sur les effets cumulatifs des aménagements passés et présents, les effets progressifs liés au projet d'IGDPS et la prise en compte des aspects qualitatifs des facteurs de perturbation extra régionaux futurs (p. ex., les changements climatiques).

La détermination de l'importance globale en fonction des effets cumulatifs fournit un contexte important, car les effets d'un seul projet ont rarement à eux seuls des conséquences considérables sur le plan écologique (McCold et Saulsbury, 1996), et de nombreux effets environnementaux préoccupants sont cumulatifs (Canter et Ross, 2010). Par conséquent, la question de savoir si les CV de communautés de végétaux ou de populations fauniques demeureront autosuffisantes et efficaces sur le plan écologique a été évaluée en tenant compte des effets cumulatifs des aménagements antérieurs et actuels, combinés à ceux du projet d'IGDPS (c.-à-d., selon le scénario d'application). Lorsqu'un effet important était identifié dans le scénario d'application, le rôle du projet d'IGDPS dans l'importance de l'effet était clairement décrit.

L'importance est déterminée de façon binaire, les effets étant classés comme importants ou pas importants. Les effets résiduels étaient déterminés comme étant importants lorsqu'une CV était considérée comme n'étant plus 1) autosuffisante ou 2) efficace sur le plan écologique. Plus particulièrement :

- Une CV de communauté de végétaux et de population faunique (d'une population ouverte ou fermée) était considérée comme n'étant plus autosuffisante lorsque les effets résiduels prévus provoquaient le déclin de cette dernière, sans laisser présager aucun rétablissement ni aucune stabilisation. L'autosuffisance, dans ce contexte, signifiait en partie qu'une CV de communauté de végétaux ou de population faunique qui se stabilise à un niveau d'abondance moindre ne devrait pas provoquer la disparition d'une espèce en raison de phénomènes stochastiques indépendants. Un autre aspect de l'autosuffisance était fondé sur l'hypothèse qu'aucune mesure d'atténuation ou de gestion supplémentaire au-delà des stratégies d'atténuation proposées pour le projet d'IGDPS et des stratégies de gestion actuelles mises en œuvre dans la région ne serait nécessaire. Les effets résiduels jugés non importants pouvaient se traduire par une absence de changement, par une stabilisation à un niveau d'abondance moindre, par une stabilisation à un niveau d'abondance plus élevé, ou par un déclin temporaire suivi d'un rétablissement. Lorsque les communautés de végétaux ou les populations fauniques demeurent stables, les effets de la fragmentation qui entraînent un isolement de ces dernières ou une coupure importante (p. ex., réduction ou élimination importante du flux génétique et/ou des migrations au sein d'une population régionale ou locale) peuvent également être considérés comme étant importants.

- Même si elle est considérée comme étant autosuffisante, une CV de population faunique ou de communauté de végétaux ayant perdu une fonction écologique importante permettrait de qualifier un effet indésirable comme étant important. Même si une communauté de végétaux demeure abondante, une fonction écologique peut être perdue lorsque la composition de cette communauté est altérée. Pour ce qui est des CV de la faune, la perte d'une fonction écologique survient lorsqu'une population ne peut plus remplir son rôle écologique et subit des changements écologiques pouvant aboutir à la détérioration ou la simplification des écosystèmes (Soulé et coll., 2003). La possibilité qu'il y ait perte de fonction écologique est plus répandue au niveau des CV de faune hautement interactives qui ont des effets écologiques importants sur d'autres espèces, par exemple les prédateurs ou les « ingénieurs » d'écosystèmes (c.-à-d., les organismes qui créent, modifient considérablement, maintiennent ou détruisent un habitat; Soulé et coll., 2003).

L'approche visant à déterminer l'importance des effets résiduels sur chaque CV reprenait les notions de résilience et d'adaptabilité tirées du rapport commenté joint à l'évaluation des effets résiduels. Bien que les CV aient servies à déterminer l'importance des effets résiduels, les interactions entre le contexte écologique du scénario de référence et l'amplitude, la durée et l'étendue géographique des effets résiduels en cause constituaient les facteurs les plus importants. Le rapport commenté tenait compte, le cas échéant, des normes, des lignes directrices et des objectifs provinciaux et fédéraux disponibles.

Lorsque qu'existait une forte incertitude quant aux seuils où serait déclencher un effet important dans l'éventail des changements cumulatifs du scénario d'application, et lorsque l'effet résiduel pouvait être évalué comme étant soit important, soit pas important, une approche prudente consistait à considérer l'effet comme étant important. Plus l'incertitude était grande, plus rapidement était identifié un effet important dans le continuum des changements cumulatifs. Les effets jugés importants en raison de l'existence d'une forte incertitude quant aux seuils véritables non définis ont été identifiés comme tels, et des mesures de suivi supplémentaires visant à réduire le degré d'incertitude ont été proposées (voir la section 5.6.8).

S'ajoutent aux difficultés de compréhension des systèmes complexes, celle de prévoir un avenir qui pourrait être hors de la portée des conditions environnementales de base observables (Walther et coll., 2002). À titre d'exemple, les modèles relatifs aux changements climatiques prévoient une hausse de la température mondiale moyenne (Huff et Thomas, 2014). Toutefois, l'effet qu'auraient ces changements sur les processus des écosystèmes n'est pas connu (Deser et coll., 2010; Walther, 2010). Il est difficile de prévoir de quelle façon un écosystème ou une espèce individuelle fera face aux changements climatiques et nombre de scénarios sont plausibles (Dawson et coll., 2011).

Les changements climatiques ont été pris en compte dans la présente évaluation selon une approche prudente. À titre d'exemple, les changements climatiques peuvent avoir des effets variés sur l'abondance et la distribution des espèces végétales compte tenu des changements en termes de températures, de précipitations, de fréquence des incendies et d'infestations d'insectes, lesquels peuvent altérer les populations fauniques (Huff et Thomas, 2014). L'évaluation tenait compte du scénario le plus probable. Toutefois, lorsqu'une forte incertitude existait, l'évaluation tendait vers une conclusion prudente pour chaque CV.

Les effets liés au projet d'IGDPS étaient jugés importants lorsqu'ils contribuaient de façon considérable à un effet cumulatif néfaste important (c.-à-d., un changement pouvant contribuer à compromettre la survie de la population régionale).

5.6.7 Résultats de l’évaluation des effets résiduels

5.6.7.1 Communautés de végétaux

5.6.7.1.1 Analyse des effets résiduels

Disponibilité de l’écosystème

Le tableau 5.6.7-1 résume les effets progressifs du projet d’IGDPS sur la disponibilité de l’écosystème. À l’échelle de la ZER, les changements en matière de disponibilité d’écosystèmes constituent une perte permanente totale de 0,8 % des écosystèmes forestiers, composés surtout de forêts matures mixtes de deuxième croissance comptant de fortes populations de peupliers et de nombreux chicots. Une perte proportionnelle légèrement plus grande de la couverture forestière totale de conifères dans la ZER (à 2 %) est prévue. Les peuplements forestiers de conifères sont relativement rares dans la ZER. Les effets sur les forêts de conifères liés au projet d’IGDPS découlent de la perte prévue d’un peuplement planté d’épinettes de Norvège et d’une partie d’un autre peuplement forestier de conifères.

Il y aura une perte totale de 33 ha d’écosystèmes forestiers résultant du projet d’IGDPS (c.-à-d. dans la ZES), qui seront convertis en couverture terrestre non classifiée (défrichée). Une petite superficie d’habitat humide (moins de 1 ha) sera touchée temporairement par les aires de dépôt et de rassemblement nécessaires à l’installation de la conduite d’évacuation du lac Perch (évaluée comme étant une voie de contamination secondaire). Les 4 ha restants dans la ZES ne sont pas classifiés ou ont déjà une couverture terrestre altérée par l’homme qui conservera en permanence le même classement après la construction de l’IGDPS. Grâce aux mesures de prévention entreprises pendant la mise en œuvre du projet d’IGDPS, la disponibilité des écosystèmes des terres humides demeurera en grande partie inchangée, à l’exception de la zone humide qui sera temporairement touchée par les aires de dépôt et de rassemblement nécessaires à l’installation de la conduite d’évacuation du lac Perch. À l’échelle de la ZEL, la conversion permanente de 33 ha de forêts en couverture végétale défrichée se traduit par une perte de 53,0 % des écosystèmes forestiers.

Tableau 5.6.7-1 : Changements en matière de disponibilité de communautés de végétaux dans le scénario d'application

Communauté de végétaux	Zone d'étude régionale				Zone d'étude locale			
	Scénario de référence (ha)	Scénario d'application (ha)	Changement dans la zone[(a)] (ha)	Pourcentage de changement[(a)] (%)	Scénario de référence (ha)	Scénario d'application (ha)	Changement dans la zone[(a)] (ha)	Pourcentage de changement[(b)] (%)
Forêt mixte	1 930	1 903	-27	-1,4	70	42	-27	-39,1
Forêt caducifoliée	643	641	-2	-0,3	6	4	-2	-33,3
Forêt coniférienne	199	195	-4	-2,0	5	1	-4	-80,0
Milieu humide	522	522	< 1	< 1,0	61	61	< 1	< 1,0
Terres inondées	1	1	0	0	0	0	0	0
Non classifié (défriché)	268	301	33[(a)]	12,3	27	60	33[(a)]	126,2
Habitat aquatique total :	274	274	0	0	41	41	0	0
Écarts/ polygones d'incertitude :	16	16	0	0	0	0	0	0
Total	**3 853**	**3 853**	**0**	**0**	**210**	**210**	**0**	**0**

Note : Certains nombres étant arrondis, les totaux ne correspondent pas nécessairement à la somme des valeurs distinctes

(a) Une superficie totale de 3,81 ha de la ZES est « non classifiée (défrichée) » dans le scénario de référence et conservera ce classement dans le scénario d'application. Par conséquent, le changement de superficie pour la ZER et la ZEL dans le scénario d'application n'équivaut pas à la ZES totale d'une superficie de 38 ha.

(b) Le changement total en pourcentage est calculé par rapport à la superficie totale et, par conséquent, cette valeur ne sera pas égale à la somme des valeurs individuelles.

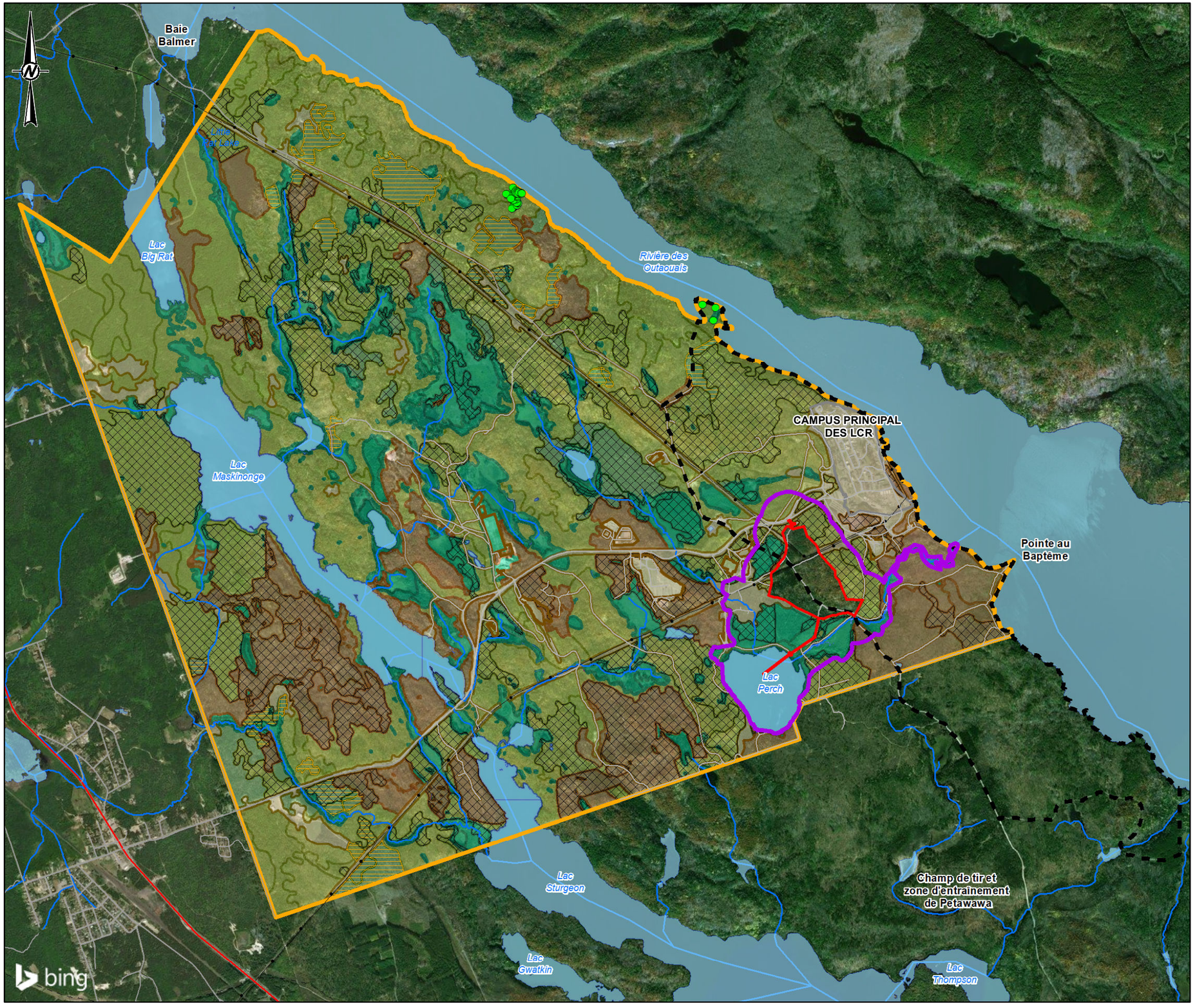
ZES = zone d'étude du site; ZER = zone d'étude régionale; ZEL = zone d'étude locale.

Distribution des écosystèmes

À l'échelle de la ZER, le projet d'IGDPS crée une trouée relativement mineure dans la couverture forestière existante (un changement de 0,8 % au niveau de la couverture et un degré de changement tout aussi faible au niveau de la distribution). Cette perturbation est principalement associée à la distribution des communautés de végétaux dans la ZER dans le scénario d'application, laquelle est présentée à la figure 5.6.7-1. Le projet d'IGDPS se situe dans le coin sud-est de la ZER où se trouve déjà le niveau le plus élevé de perturbations et d'activités anthropiques, de sorte que les deux tiers de la partie nord de la ZER demeurent en grande partie inchangés.

La distribution des communautés de végétaux dans la ZEL et la ZES selon le scénario d'application est présentée à la figure 5.6.7-2. À l'échelle locale, la ZES présente une trouée relativement plus importante dans les écosystèmes forestiers, soit une superficie d'environ 1 021 m nord-sud par 645 m est-ouest (un changement de 53,0 % au niveau de la couverture). Les processus écosystémiques, notamment l'utilisation des écosystèmes par les CV de faune, se produisent sur une étendue plus large et sont, dans l'ensemble, moins susceptibles d'être perturbés à l'échelle locale. L'aire de ces espèces dépasse les limites de la ZEL qui n'ont pas de fonctions écologiques et sont principalement définies par l'empreinte du projet d'IGDPS. La fragmentation des écosystèmes forestiers pose problème quand elle atteint un seuil dépassant ce que peuvent tolérer les espèces qui y vivent et qui sont sensibles à leur aire de distribution. Compte tenu du fort niveau de couverture forestière qui demeure sur le site des LCR, il est hautement improbable que le déboisement associé au projet d'IGDPS constitue un niveau de fragmentation dépassant ce seuil. Une fragmentation des écosystèmes forestiers dans la ZES existait déjà, laquelle est causée par la route Mattawa Est, qui coupe en deux la zone forestière, ainsi que par deux couloirs de transport d'électricité, qui traversent la partie nord de la région boisée. Par conséquent, la création véritable d'une « nouvelle » lisière est limitée, mais la superficie de la trouée entre les lisières augmente.

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- ZONE D'ÉTUDES NORD-SUD, 2002

COMMUNAUTÉS DE VÉGÉTAUX

- FORÊT MIXTE
- DECIDUOUS FOREST
- FORÊT DE CONIFÈRES
- TERRES HUMIDES
- ZONES INONDÉES
- NON CLASSIFIÉ
- PEUPLEMENT FORESTIER MATURE
- PLANTATION
- NON CLASSIFIÉ

OBSERVATION D'ESPÈCES DE PLANTES RÉPERTORIÉES DANS LA LEP

- OBSERVATION DU NOYER CENDRÉ

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

TITRE : DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DES COMMUNAUTÉS DE VÉGÉTAUX DANS LA ZER

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.7-1**

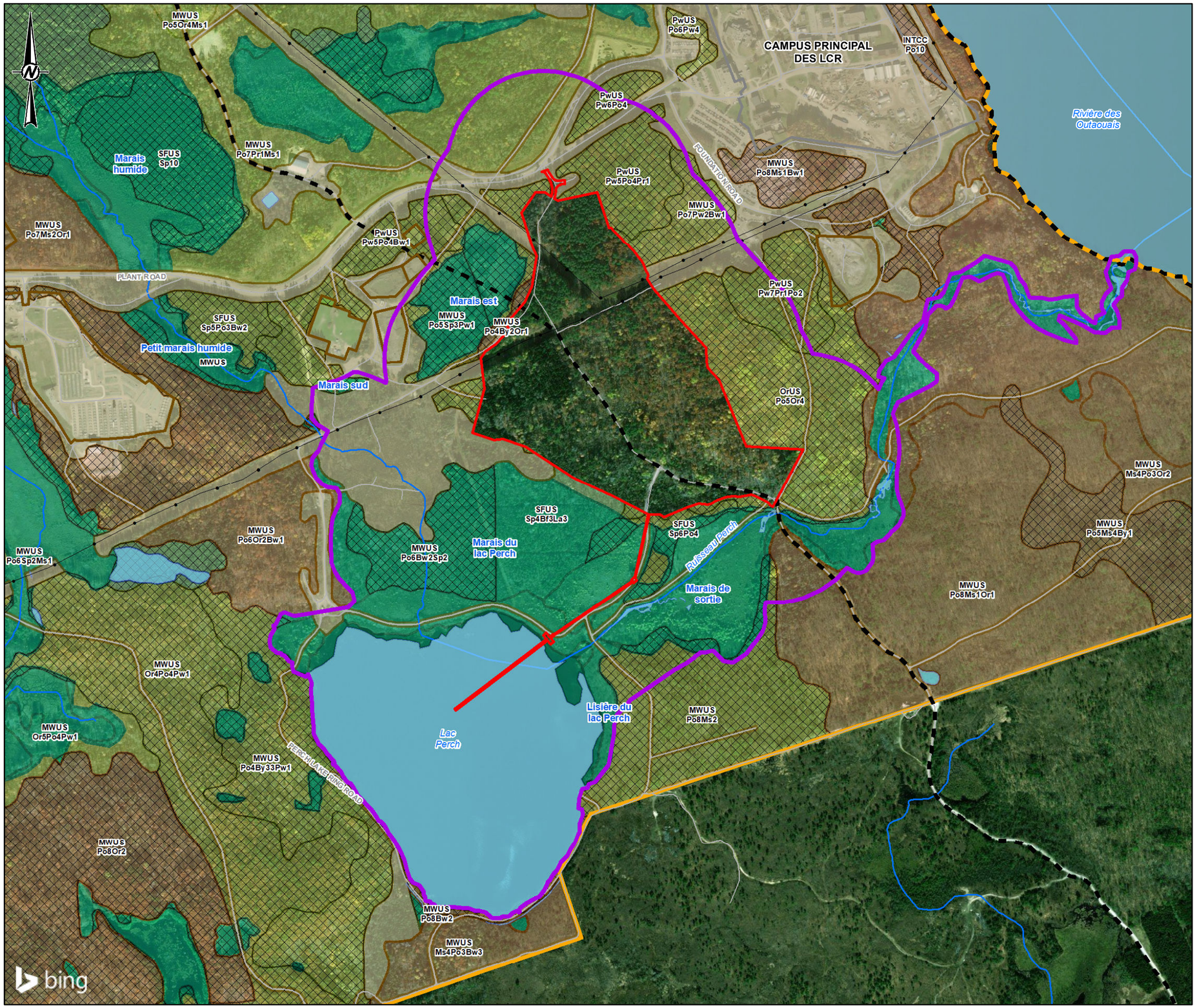
S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0002.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QU'EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge



LEGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- CLÔTURE
- INFRASTRUCTURE
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- ZONE D'ÉTUDES NORD-SUD 2002

COMMUNAUTÉS DE VÉGÉTAUX

- FORÊT MIXTE
- FORÊT DE FEUILLUS
- FORÊT DE CONIFÈRES
- TERRES HUMIDES
- ZONES INONDÉES
- NON CLASSIFIÉ
- PEUPLEMENT FORESTIER MATURE
- PLANTATION

CODES D'UNITÉ FORESTIÈRE:

Unité forestière	Description
MWUS	Coupe progressive dans un peuplement mixte
PWUS	Coupe progressive dans un peuplement de pins blancs
SFUS	Coupe progressive dans un peuplement de sapins et d'épinettes
INTCC	Coupe à blanc de feuillus intolérants
ORUS	Chêne rouge

CODES DES ESSENCES DU COUVERT FORESTIER:

Code IRF	Essences d'arbres	Conifères (C) ou essences à feuilles caduques (D)
Bf	Sapin baumier (Abies balsamea)	C
Bw	Bouleau glanduleux (Betula minor) ou bouleau à papier (B. papyrifera)	D
By	Bouleau jaune (B. alleghaniensis)	D
La	Épinette rouge (Tamarack) (Larix laricina)	C
Ms	Érable rouge (érable tendre) (Acer rubrum)	D
Or	Chêne rouge (Quercus rubra)	D
Po	Tremble (Populus sp.)	D
Pr	Pin rouge (Picea resinosa)	C
Pw	Pin blanc (Pinus strobus)	C
Sp	Épinette blanche ou noire (Picea sp.)	C

250 0 250

1:10,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DES COMMUNAUTÉS DE VÉGÉTAUX DANS LA ZEL ET LA ZES – SCÉNARIO D'APPLICATION

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.7-2**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5_6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0017.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge

État des écosystèmes

La ZES, d'une superficie d'environ 38 ha, se compose principalement de forêts matures à forte population de peupliers, de chênes rouges, de pins blancs de l'Est et d'épinettes. Elle contient aussi un tronçon de 1,2 kilomètre (km) dela route Mattawa Est, et deux zones linéaires déboisées correspondant à une emprise de 30 à 45 m pour les lignes aériennes de transport d'électricité. La zone de la ZES associée à la conduite d'évacuation du lac Perch se trouve dans le marais du lac Perch et en grande partie dans la zone précédemment perturbée de la zone humide le long de l'emprise de la route de ceinture du lac Perch. Bien que toute la longueur de la conduite d'évacuation soit cartographiée, la perturbation de la surface dans le marais du lac Perch associée à cet élément constitutif du projet sera limitée à deux aires de dépôt et de rassemblement temporaires, une zone de 300 m^2 (sur la rive du lac Perch), et une zone de 100 m^2 (le long du tronçon de la route de ceinture du lac Perch près du MCA). Le corridor de la route Mattawa Est et le corridor de la route de ceinture du lac Perch n'ont pas été répertoriés dans les ensembles de données du FRI, contrairement aux corridors de transport d'électricité. L'inclusion de l'étendue réelle de la route Mattawa Est et de la route de ceinture du lac Perch entraînerait une diminution mineure de la couverture totale de la forêt mixte dans la ZES et de la couverture totale des terres humides dans la ZES respectivement, car la route Mattawa Est coupe en deux parties égales un peuplement forestier mixte et le tronçon de la route de ceinture du lac Perch coupe en deux parties égales le marais du lac Perch.

Il y a deux zones de peuplements forestiers conifériens immatures dans la ZES : l'une est une forêt expérimentale ne comportant que des épinettes de Norvège, tandis que l'autre est une partie d'un peuplement d'épinettes, de sapins baumiers et de mélèzes. La plantation d'épinettes de Norvège, datant des années 1950, est située dans la partie ouest de la ZES. Le personnel de la Forêt expérimentale de Petawawa a confirmé que cette plantation n'est plus nécessaire à la recherche. Il y a aussi une partie d'un peuplement de feuillus, à l'extrémité nord-ouest de la ZES, qui comporte des peupliers, des bouleaux jaunes et des chênes rouges.

Il n'y a pas de zones inondées dans la ZES. La géologie de surface régionale autour de la ZES est principalement composée de sable situé au-dessus d'un limon sableux contenant des galets et des roches. Les zones basses présentent des sols organiques (p. ex., de la tourbe). L'épaisseur du mort-terrain sur le site varie généralement d'environ 0 à 10 m selon la topographie du substrat rocheux. Les communautés de végétaux présentes dans la ZES reflètent ces conditions de sol.

À l'échelle régionale, le projet d'IGDPS entraînera un changement mineur de l'état de l'écosystème en ce qui concerne la couverture forestière mature (une perte de 3 %; voir le tableau 5.6.7-2), mais un changement négligeable de l'état de l'écosystème en ce qui concerne la couverture des terres humides (perte temporaire de deux zones dédiées au dépôt et au rassemblement dans le marais du lac Perch, totalisant 400 m^2, considérées comme étant une voie de contamination secondaire plus haut, en supposant que toutes les mesures d'atténuation sont respectées). L'effet relatif du projet d'IGDPS à l'échelle locale sera plus important (réduction de 43 % de la couverture forestière mature disponible), une route et/ou une pelouse en plaque remplaçant de façon permanente une forêt essentiellement mature. La perte temporaire, pendant la période de construction, de 400 m^2 de couverture de terres humides sera également négligeable à l'échelle locale (considérée comme une voie de contamination secondaire plus haut). Le projet d'IGDPS modifiera de façon permanente l'état de l'écosystème en remplaçant un habitat forestier par un habitat de pelouse en plaque de faible valeur sur le plan de la biodiversité terrestre. De plus, la faune terrestre sera exclue de la ZES du projet d'IGDPS au moyen d'une clôture de périmètre à mailles losangées d'une hauteur de six pieds, qui demeurera en place jusqu'à la phase de post-fermeture.

Tableau 5.6.7-2 : Changements dans l'état des écosystèmes (mesures fondées sur la couverture forestière mature) dans le scénario d'application

Mesures de l'état des écosystèmes	Zone d'étude régionale				Zone d'étude locale			
	Scénario de référence (ha)	Scénario du projet d'IGDPS (ha)	Changement dans la zone (ha)	Pourcentage de changement (%)	Scénario de référence (ha)	Scénario du projet d'IGDPS (ha)	Changement dans la zone (ha)	Pourcentage de changement (%)
Couverture forestière mature	1 070	1 041	-29	-2,7	68	39	-29	-42,6

Note : Certains nombres étant arrondis, les totaux ne correspondent pas nécessairement à la somme des valeurs distinctes

5.6.7.1.2 Degré de certitude des prévisions

Le degré de certitude dans les descriptions de la disponibilité, de la distribution et de l'état des écosystèmes est limité par la fiabilité de la cartographie, fondée principalement sur l'interprétation des photographies aériennes – ce potentiel d'erreur se reflète dans l'écart de classement concernant un peuplement d'un type d'écosystème forestier tiré de l'inventaire nord-sud (2002) dans une partie de la ZES. L'inventaire nord-sud classe la zone boisée située dans la partie nord de la ZES (au nord de l'emprise de la ligne de transport d'électricité est-ouest, et chevauchant l'emprise de la ligne de transport d'électricité nord-sud) en tant que forêt de pins blancs et de pins rouges. Selon les ensembles de données du FRI sur le site, cette zone comporte un peuplement de feuillus composé de peupliers, de bouleaux jaunes et de chênes rouges du côté ouest de l'emprise de la ligne de transport d'électricité nord-sud (ce qui ne concorde pas avec l'inventaire nord-sud de 2002), et de pins blancs, de peupliers et de pins rouges du côté est de cette emprise (ce qui concorde avec l'inventaire; voir la figure 5.6.7-2).

De plus, les ensembles de données du FRI (Forest Research Institute) ne contenaient pas certains attributs communs qui sont utilisés pour déterminer l'état d'un écosystème, notamment l'année d'origine des peuplements forestiers. Les données utilisées contenaient seulement l'attribut « âge », et aucune date n'était indiquée pour les données spatiales du SIG. Par conséquent, certains écarts peuvent apparaître entre l'âge attribué à un peuplement forestier dans la présente évaluation et son âge véritable – le risque d'écart augmentant en fonction de la date de création des données du FRI utilisées.

En raison du manque de relevés au sol récents, la présence ou l'absence d'espèces végétales rares dans la région ou la province ne peut pas être confirmée dans les zones sujettes à des perturbations. Une seule espèce végétale inscrite sur la LEP a été répertoriée dans la ZER et pourrait également être présente dans la ZES : le noyer cendré (voir la figure 5.6.4-1). Toutefois, la probabilité que cette espèce existe dans la ZES est faible en raison du manque d'habitat convenable et de l'emplacement de la ZER, qui se trouve au nord de la limite septentrionale de l'aire de distribution actuelle (voir l'annexe 5.6-1). Les noyers cendrés présents sur le site des LCR font partie d'une ancienne propriété familiale. Durant les inventaires, des signes de régénération ont été observés sur une parcelle, mais cela, toujours à proximité immédiate des arbres parentaux présents sur l'ancienne propriété.

Dans tous les cas où une approche plus conventionnelle ou prudente pouvait être utilisée pour évaluer les effets sur les communautés de végétaux, la prudence a été de mise dans les décisions (p. ex., l'utilisation de catégories d'âge modifiées lors de la détermination de la classe d'âge selon la structure de l'unité forestière, pour identifier précisément les peuplements comme étant matures ou anciens en fonction des essences dominantes, particulièrement le peuplier).

En dépit des lacunes reconnues quant à la fiabilité des données compilées, les communautés de végétaux à éliminer dans le cadre du projet d'IGDPS ne sont pas exclusivement propres au paysage régional. Les ensembles de données du FRI pour la ZES concordent également dans l'ensemble avec les observations découlant de la visite de reconnaissance sur le terrain effectuée en 2016. L'examen d'ensemble des images compilées par Google Earth a également contribué à valider les données actuelles sur les couvertures forestières et leur composition.

Malgré un certain degré d'incertitude quant à la composition exacte des peuplements, particulièrement dans les endroits de la ZER non parcourus durant la reconnaissance sur le terrain, la fiabilité des prédictions des effets sur les pertes physiques de communautés de végétaux est élevée, puisque la détermination de leur importance est fondée essentiellement sur les changements spatiaux précisément quantifiables que subit le paysage.

5.6.7.1.3 Classement des effets résiduels

Dans le scénario de référence, les communautés de végétaux présentes dans la ZER sont considérées comme étant dans les limites en termes de résilience et de capacité d'adaptation aux changements sur les plans de la disponibilité, de la distribution et de la composition. D'après les mesures propres aux changements découlant du projet d'IGDPS, il apparaît que la composition des communautés de végétaux demeurera commune et convenablement répartie à l'échelle de la ZER. Environ 99 % des communautés de végétaux non perturbées (c.-à-d., les peuplements forestiers et les milieux humides) répertoriées dans le scénario de référence demeureront intactes dans le scénario d'application. De plus, la mise en œuvre de mesures de contrôle des espèces envahissantes fondées sur les meilleures pratiques de gestion, tirées notamment du *Forest Management Guide for Conserving Biodiversity at the Stand and Site Scales* du MRN (MRNF, 2019a), réduira le risque de colonisation des communautés de végétaux adjacentes au site du projet d'IGDPS par des espèces envahissantes. Les communautés de végétaux les plus sensibles de la ZER (milieu humide) seront en grande partie épargnées par le projet d'IGDPS. Avec la mise en œuvre des mesures d'atténuation décrites et le respect de l'*Énoncé opérationnel – Forage dirigé haute pression* du MPO (MPO, 2007), un effet temporaire mineur est prévu sur une petite partie du marais du lac Perch, et aucune perte permanente quant à l'habitat en milieu humide ne surviendra dans la ZES.

Le tableau 5.6.7-3 présente le sommaire du classement des effets néfastes progressifs du projet d'IGDPS sur chaque indicateur de mesure des communautés de végétaux dans le scénario d'application. Les effets résiduels après la mise en œuvre efficace de mesures d'atténuation sont décrits et évalués conformément aux méthodes présentées à la section 5.6.6.1 quant au sens, à l'amplitude, à l'étendue géographique, à la durée et à la réversibilité, à la fréquence et au moment, ainsi qu'à la probabilité d'occurrence d'un effet donné. La mise en œuvre efficace des mesures d'atténuation présentées dans la section 5.6.5.1 devrait contribuer à réduire l'amplitude et la durée des effets résiduels sur les communautés de végétaux.

Le sens des effets résiduels du projet d'IGDPS sur la disponibilité et la distribution des communautés de végétaux sera négatif, puisque le projet entraînera une perte de 0,8 % des communautés forestières dans la ZER et de 15,9 % dans la ZEL. La construction du projet d'IGDPS aura pour effet l'élimination permanente de communautés de végétation forestière, les effets directs des changements étant limités à la ZES du projet d'IGDPS. Les effets sur l'état des communautés de végétaux (p. ex., l'abondance et la richesse des espèces) sont certains. Ils entraîneront un changement permanent dans la composition qui passera de forêt mature pratiquement non perturbée à un habitat de pelouse en plaque fortement entretenue. Cette certitude est toutefois tempérée par l'efficacité des mesures d'atténuation visant à protéger les lisières de forêt et de milieu humide adjacentes contre l'invasion par des espèces envahissantes. Aux fins de la présente évaluation, les changements touchant les trois indicateurs reliés aux communautés de végétaux comprises dans la ZES du projet d'IGDPS sont considérés comme étant irréversibles. Bien que l'assainissement de la ZES du projet

d'IGDPS soit prévu, particulièrement en ce qui concerne la biodiversité terrestre et les communautés de végétaux, la conversion d'un peuplement forestier mature pratiquement non perturbé en un habitat de pelouse en plaque clôturé de manière permanente et faisant de plus l'objet d'une transformation en profondeur (c.-à-d., un terrain fauché, fertilisé et entretenu de manière à empêcher le développement de nouveaux arbres dont les racines pourraient altérer la structure de la couverture) rend l'assainissement non applicable en tant que mesure d'atténuation de l'amplitude des effets résiduels.

Tableau 5.6.7-3 : Classement des effets résiduels sur les indicateurs des communautés de végétaux dans le scénario d'application

Indicateur	Caractéristique	Classement/importance de l'effet
Disponibilité de l'écosystème	Sens	Négatif
	Amplitude	Perte de 33 ha d'écosystèmes (0,8 % du scénario de référence de la ZER; 15,9 % du scénario de référence de la ZEL). Toutes les pertes écosystémiques que causerait le projet d'IGDPS concernent des écosystèmes forestiers.
	Étendue géographique	ZES
	Durée/réversibilité	Permanente/irréversible
	Fréquence/moment	Continu
	Probabilité	Certaine
Distribution de l'écosystème	Sens	Négatif
	Amplitude	Les changements dans la distribution des communautés de végétaux touchent principalement les forêts mixtes et créent une fragmentation et une distribution localisées dans ce type de communauté. Toutefois, la route Mattawa Est et les deux corridors de transport d'électricité créent déjà trois ruptures linéaires dans la distribution des communautés forestières de la ZES. L'actuel route de ceinture du lac Perch, qui traverse le marais du lac Perch, constitue une autre rupture linéaire dans la distribution de l'habitat en milieu humide de la ZES. Ces communautés forestières mixtes et milieux humides demeurent bien reliés dans la majeure partie de la ZER, puisque le changement dans la distribution affecte uniquement le coin sud-est de la ZER déjà touché par les activités et les perturbations anthropiques, alors que les secteurs restants, très peu touchés par les perturbations, ne subissent aucun effet découlant du projet d'IGDPS. Le projet d'IGDPS ne causera aucune fragmentation permanente au niveau des milieux humides (qui constituent la communauté de végétaux la plus sensible) après la mise en œuvre des mesures d'atténuation pendant l'installation de la ligne de transfert du lac Perch.
	Étendue géographique	ZES
	Durée/réversibilité	Permanente/irréversible
	Fréquence/moment	Continu
	Probabilité	Certaine

Tableau 5.6.7-3 : Classement des effets résiduels sur les indicateurs des communautés de végétaux dans le scénario d'application

Indicateur	Caractéristique	Classement/importance de l'effet
État de l'écosystème	Sens	Négatif
	Amplitude	Conversion de la composition de la communauté de végétaux associée au scénario de référence, qui passera de majoritairement boisée à une pelouse en plaque ou une absence complète de végétation. Effet permanent sur l'état d'une superficie de 30 ha dans la ZES qui, dans les conditions actuelles, est principalement composée d'arbres matures. Durant la phase d'exploitation, les effets lisières peuvent altérer la richesse des communautés de végétaux adjacentes.
	Étendue géographique	Locale
	Durée/réversibilité	Permanente/irréversible
	Fréquence/moment	Continu
	Probabilité	Certaine (changement dans l'état de l'écosystème)/possible (introduction d'espèces envahissantes)

ZER = zone d'étude régionale; ZES = zone d'étude du site.

5.6.7.1.4 Détermination de l'importance des effets résiduels

Les effets combinés des activités passées et actuelles ont altéré les communautés de végétaux dans la ZER. À travers l'histoire, les incendies, les infestations d'insectes et les maladies ont été les principaux agents de changement dans la composition et la structure de la couverture forestière de l'écorégion de la baie Georgienne. À partir des années 40, la suppression active des incendies et les faibles récoltes de bois dans la ZER ont donné lieu à une forte concentration d'habitats forestiers, dont des forêts matures (section 5.6.4.1). Selon le scénario de référence, la classe d'âge de la forêt dans le secteur de la ZER où la couverture est la plus imposante correspond à des forêts immatures en début de développement sur une superficie de 1 618 ha (42 %); vient ensuite la couverture forestière mature, avec une superficie de 1 070 ha (28 %). La situation est inversée dans la ZEL, la couverture forestière mature étant la plus importante (66 ha et 31,6 % de la superficie totale), suivie de la couverture forestière immature (14 ha ou 6,7 %).

La superficie relativement vaste des forêts arrivées aux derniers stades de développement dans la ZER, de même que la couverture spatiale relativement élevée des milieux humides et d'autres types d'habitats aquatiques, contribuent ensemble à former un secteur de grande valeur sur le plan de la biodiversité terrestre. Cette richesse est particulièrement appréciable, quand on compare ce secteur aux zones qui entourent la ZER, plus touchées par les perturbations liées aux activités forestières, agricoles et industrielles. Dans le scénario de référence, ces écosystèmes forestiers sont dispersés et relativement abondants, et les milieux humides et les communautés de végétaux naturelles sont bien répartis et reliés au sein de la ZER. Par conséquent, sur la base de l'ensemble des données en ce qui concerne la disponibilité, la distribution et l'état de l'écosystème, les communautés de végétaux associées au scénario de référence sont considérées comme étant autosuffisantes et écologiquement efficaces.

Comme les communautés de végétaux dans la ZER sont abondantes, bien reliées et en bon état, on s'attend à ce qu'elles aient la capacité de s'adapter et d'être résilientes aux perturbations naturelles et humaines existantes. Le projet d'IGDPS entraînera une perte permanente de 33 ha de forêt, dont la plupart des peuplements sont matures (3,0 % de la ZER dans le scénario de référence; 43 % de la ZEL dans le scénario de référence), de sorte à provoquer des changements néfastes de faible ampleur sur le plan de la disponibilité, de la distribution et de l'état des communautés de végétaux. Toutefois, bien que la perte des forêts soit

permanente, ces types de forêts sont abondants dans la ZER. La perte progressive permanente des communautés de végétation forestière et la perte temporaire d'une superficie de 400 m^2 d'habitats en milieu humide (qui seront remis en état) dans le cadre du projet d'IGDPS devraient avoir peu d'influence sur la structure et la fonction écologiques; 99 % des écosystèmes forestiers et des milieux humides non perturbés présents dans le scénario de référence demeureront intacts dans le scénario d'application. Le projet d'IGDPS ne modifiera pas ou ne fragmentera pas de façon permanente les milieux humides, qui constituent la communauté de végétaux la plus sensible.

Avec la mise en œuvre efficace des mesures d'atténuation décrites dans le tableau 5.6.5-1, le rôle du projet d'IGDPS dans l'ensemble des effets progressifs des aménagements passés et présents sur les communautés de végétaux présentes dans la ZER ne devrait avoir aucune incidence sur l'état de cette CV sur les plans de l'autosuffisance et des fonctions écologiques. Par conséquent, les effets sur les communautés de végétaux dans le scénario d'application ne devraient pas être importants.

La suppression continue des incendies dans la ZER devrait favoriser le passage des habitats ouverts à des habitats boisés et des jeunes forêts à des forêts anciennes. Toutefois, les changements climatiques devraient accroître la fréquence et l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes, y compris les sécheresses, les feux de forêt et les fortes précipitations (Huff et Thomas, 2014).

De manière générale, les données tirées de l'analyse des voies de contamination primaires suggèrent que les changements dans la disponibilité, la distribution et l'état de l'écosystème de communautés de végétaux dans la ZER, lesquels découlent du projet d'IGDPS, sont dans les limites de cet écosystème sur les plans de la résilience et de l'adaptabilité. La suppression continue des incendies dans la ZER et les changements climatiques devraient avoir une incidence sur la disponibilité, la distribution et l'état de l'écosystème des communautés de végétaux présentes dans la ZER. Toutefois, les communautés de végétaux devraient avoir la capacité de s'adapter aux perturbations naturelles et humaines et d'y résister. Ensemble, les effets de la suppression des incendies et ceux des changements climatiques devraient continuer à maintenir un paysage végétal hétérogène dans la ZER qui fournit un habitat à une diversité de plantes et d'animaux. Par conséquent, les effets de la suppression continue des incendies et ceux des changements climatiques, combinés aux effets liés au projet d'IGDPS et aux activités et aménagements passés et présents dans la ZER, ne devraient pas dépasser les limites en termes de résilience et de capacité d'adaptation des communautés de végétaux présentes dans la ZER. Par conséquent, les effets cumulatifs liés au projet d'IGDPS et aux aménagements passés et présents ainsi que les effets des facteurs de perturbation extra régionaux futurs (p. ex., les changements climatiques) sur les communautés de végétaux présentes dans la ZER ne devraient pas être importants. Le rôle du projet d'IGDPS dans les effets n'est donc pas considéré comme étant important.

5.6.7.2 Paruline du Canada

5.6.7.2.1 Analyse des effets résiduels

Disponibilité de l'habitat

Le projet d'IGDPS devrait contribuer à l'élimination d'une superficie de 28 ha d'habitat de reproduction convenable pour la paruline du Canada, soit 21,9 % de l'habitat convenable au niveau de la ZEL et 1,6 % de l'habitat convenable au niveau de la ZER (voir le tableau 5.6.7-4). Les perturbations sensorielles associées aux phases de construction, d'exploitation et de fermeture pourraient causer une réduction indirecte de la disponibilité de l'habitat de la paruline du Canada dans la ZEL par évitement. Les niveaux de bruit supérieurs à 50 dB peuvent affecter de façon défavorable les individus (ECCC, 2019). La paruline du Canada pourrait éviter des habitats convenables dans les zones où les activités du projet d'IGDPS produisent des niveaux de bruit supérieurs à 50 dB.

Tableau 5.6.7-4 : Changements dans la disponibilité des habitats de reproduction de la paruline du Canada dans le scénario d'application

Qualité de l'habitat	Zone d'étude régionale				Zone d'étude locale			
	Scénario de référence (ha)	Scénario d'application (ha)	Changement dans la zone (ha)	Pourcentage de changement (%)	Scénario de référence (ha)	Scénario d'application (ha)	Changement dans la zone (ha)	Pourcentage de changement (%)
Adéquate	1 701	1 673	-28	-1,6	128	100	-28	-21,9
Inadéquate	2 152	2 180	28	1,3	82	110	28	34,1

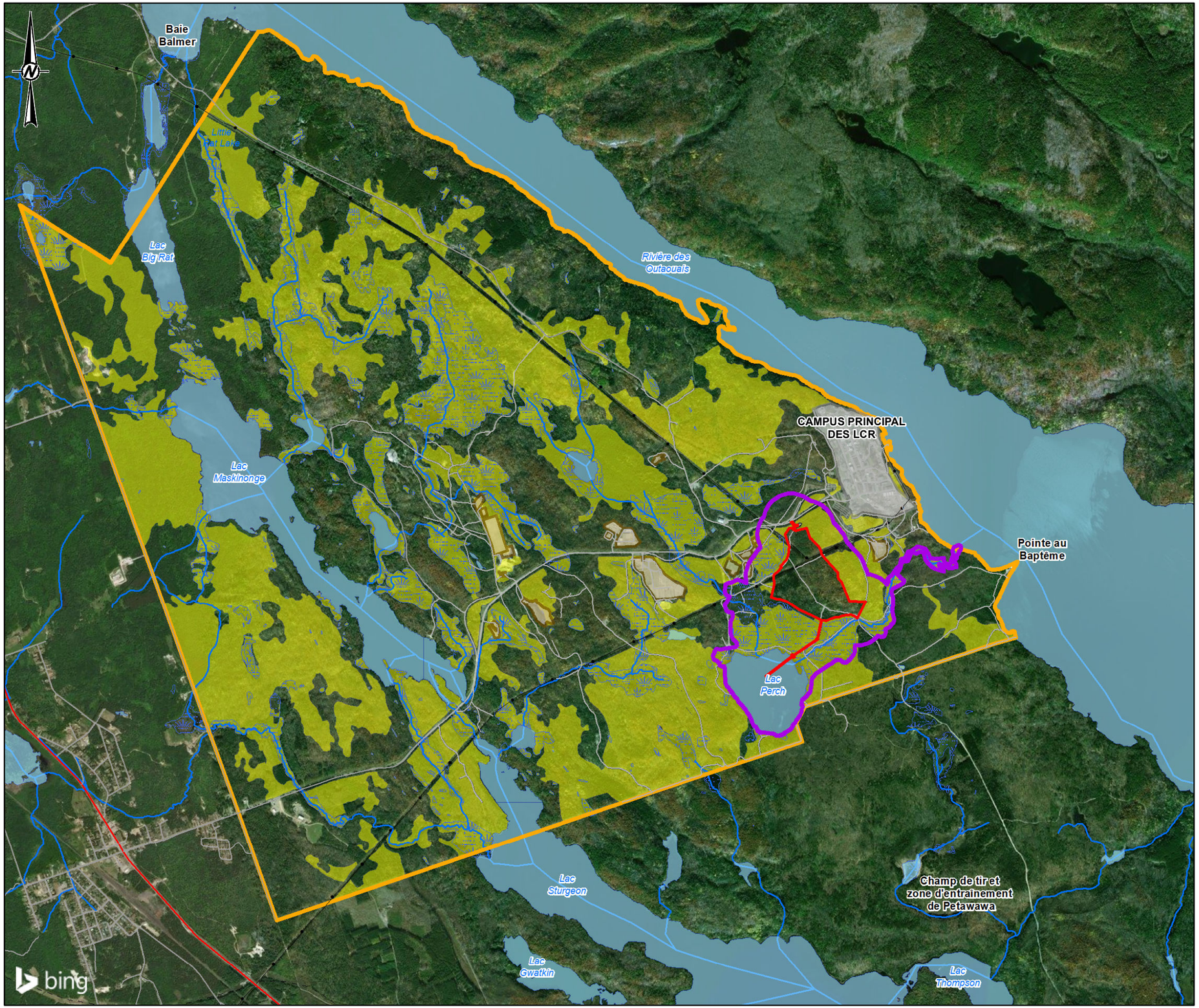
Note : Certains nombres étant arrondis, les totaux ne correspondent pas nécessairement à la somme des valeurs distinctes

Les effets des changements dans la disponibilité des habitats de la paruline du Canada sont certains, puisque le projet d'IGDPS produira une perte directe d'habitat de reproduction convenable; une perte d'habitat indirecte par évitement en raison des perturbations sensorielles est probable. Les changements dans la disponibilité des habitats découlant de la perte d'habitat sont permanents, puisque le site du MCA demeurera déboisé à perpétuité. Les changements causés par l'évitement devraient subsister à long terme (ils seront réversibles une fois que la phase d'exploitation aura pris fin). Les parulines du Canada occupant les secteurs proches de la ZES pourraient s'adapter aux perturbations sensorielles produites par le projet d'IGDPS et, éventuellement, utiliser les habitats convenables proches de la ZES dans une période d'un à trois ans après la fin de la phase de construction.

Distribution de l'habitat

Compte tenu de la faible superficie de la ZES et de son emplacement dans la partie sud-est de la ZER, où les perturbations d'origine humaine sont les plus importantes, il est peu probable que l'aménagement du projet d'IGDPS ait un effet mesurable sur la distribution de l'habitat et les habitudes de déplacement de la paruline du Canada dans la ZER (voir la figure 5.6.7-3). Cette espèce est très mobile et peut se déplacer autour ou au-dessus de l'infrastructure du projet d'IGDPS. Le déboisement dans la ZES correspond à une superficie d'environ 33 ha. La paruline du Canada peut percevoir cette zone de défrichage forestier comme étant un obstacle aux déplacements (Desrochers et Hannon, 1997; St. Clair et coll., 1998). Cependant, la couverture des terres autour de la ZES, qui est principalement forestière, demeurera intacte, de sorte que les individus pourront se déplacer autour du site de l'IGDPS. La ZES compte pour une grande partie de la ZEL (17,9 %) et devrait avoir une incidence sur les déplacements des parulines du Canada, qui se déplacent le long du périmètre de la ZEL plus souvent dans le scénario d'application que dans le scénario de référence, du fait que la ZES est située au centre de la ZEL (voir la figure 5.6.7-4).

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT DE LA PARULINE DU CANADA

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DE LA PARULINE DU CANADA DANS LA ZER – SCÉNARIO

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.7-3**

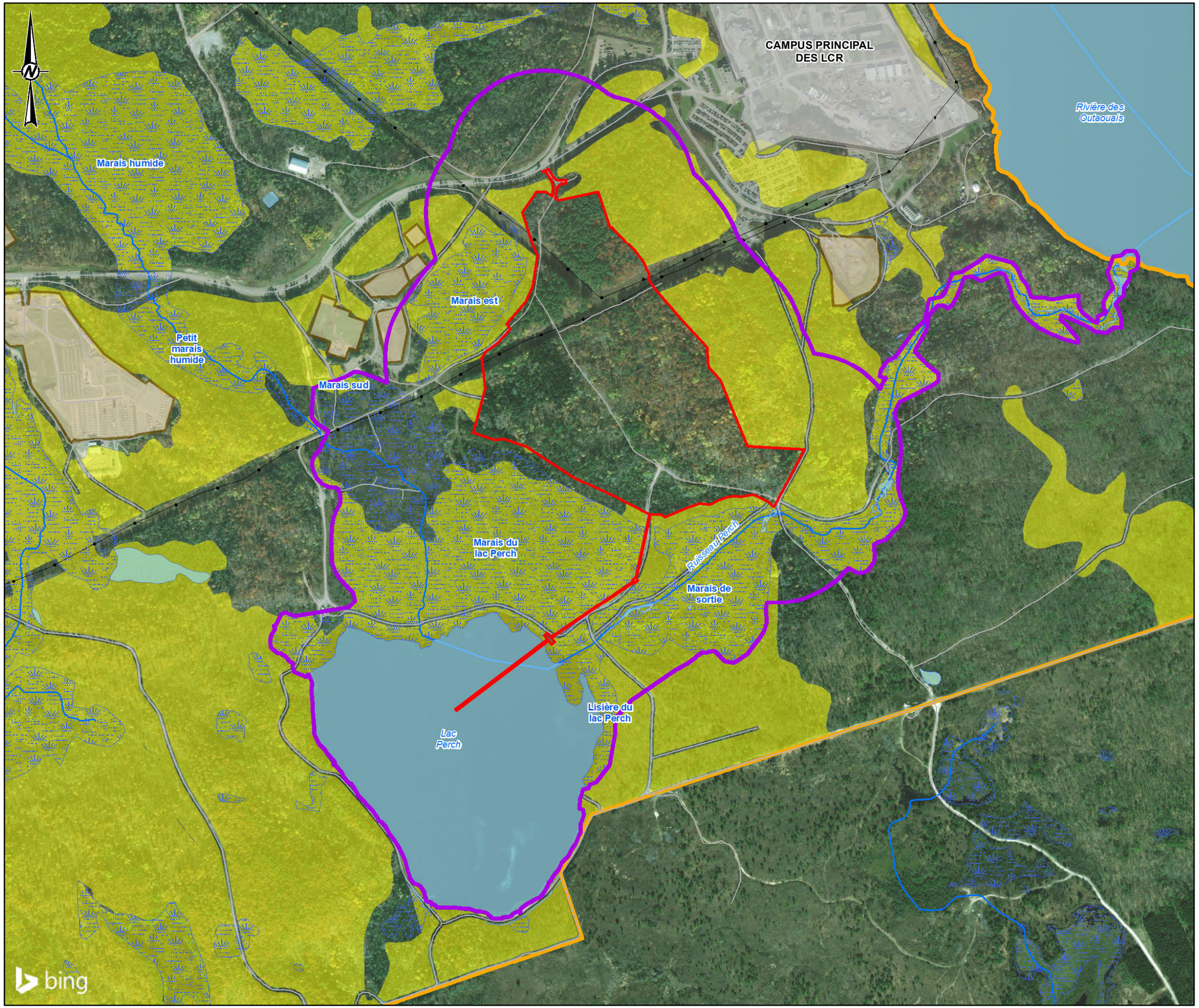
S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EISV40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0018.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE:

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge



LEGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CLÔTURE
- INFRASTRUCTURE
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT DE LA PARULINE DU CANADA

250 0 250

1:10,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DE LA PARULINE DU CANADA DANS LA ZEL ET LA ZEL – SCÉNARIO D'APPLICATION

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.7-4**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5_6_Terrestrial\1547525-0019-RT-0019.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ.

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge

Survie et reproduction

Le déboisement du site du projet d'IGDPS ne devrait pas être une cause de mortalité pour la paruline du Canada. Les parulines du Canada adultes sont mobiles et peuvent éviter les interactions avec les activités susceptibles d'être une cause de mortalité directe. Des mesures d'atténuation seront mises en œuvre pour prévenir la perte de leur habitat de nidification (section 5.6.5.2.1).

La perte d'habitat de reproduction peut affecter le succès de reproduction des individus déplacés ou des individus qui, de retour à leur lieu de reproduction, constatent que ce dernier a été éliminé et, ultimement, ne parviennent pas à établir un nouveau territoire ou établissent un territoire dans un habitat de qualité inférieure. Toutefois, nombreux sont les lieux offrant un habitat de reproduction convenable dans la ZER.

Les perturbations sensorielles, comme le bruit causé par la construction de l'IGDPS, peuvent avoir une incidence sur le succès de reproduction et la survie dans la ZEL en augmentant les niveaux de stress et en interférant avec la capacité à communiquer (p. ex., réduction de la capacité d'entendre s'approcher les prédateurs ou les vocalisations d'autres individus de la même espèce; Ortega, 2012). De fait, la capacité biotique de la ZEL et de la ZER dans le scénario d'application pourrait être réduite par rapport à celle du scénario de référence.

5.6.7.2.2 Degré de certitude des prévisions

L'évaluation des effets résiduels sur la paruline du Canada s'appuie sur une compréhension convenable de l'environnement écologique de cette espèce et de sa tolérance aux activités anthropiques, et sur une compréhension modérée des menaces à sa survie.

Les données quantitatives disponibles étant peu nombreuses, il existe un certain degré d'incertitude quant à la population de parulines du Canada dans la ZER. Un certain degré d'incertitude subsiste également quant à l'exactitude de la couche cartographique utilisée pour prédire la disponibilité de l'habitat, dont la détermination a été fondée sur le classement relativement grossier des communautés de végétaux, lequel ne permettait pas toujours de cerner les préférences précises en matière d'habitat. Enfin, il était impossible de valider la cartographie en raison de la faible quantité de données de vérification au sol disponibles. Pour compenser l'incertitude relative à l'exactitude de la cartographie, cette évaluation repose sur des hypothèses prudentes quant à la disponibilité et l'occupation de l'habitat dans les zones d'étude, et, de ce fait, les valeurs concernant les pertes d'habitat et la réduction de la capacité biotique sont fort probablement surestimées.

Un degré d'incertitude élevé subsiste quant à l'état futur de la population de parulines du Canada. Les données suggèrent un déclin de la population dans l'aire de distribution de l'espèce, y compris en Ontario. Si la tendance vers le déclin de la population n'est pas inversée ou que ce déclin s'accélère durant la prochaine décennie, la paruline du Canada pourrait s'ajouter à la liste des espèces en péril ou en voie d'extinction. La désignation de l'habitat essentiel de la paruline du Canada et l'élaboration d'un ou de plusieurs plans d'action pour cette espèce sont prévues d'ici 2021 (ECCC, 2016b).

5.6.7.2.3 Classement des effets résiduels

Le tableau 5.6.7-5 présente le sommaire du classement des effets néfastes progressifs du projet d'IGDPS sur chaque indicateur de mesure de la paruline du Canada dans le scénario d'application. Les effets résiduels après la mise en œuvre efficace de mesures d'atténuation sont décrits et évalués conformément aux méthodes présentées à la section 5.6.6.3 et aux définitions du tableau 5.6.6-1 quant au sens, à l'amplitude, à l'étendue géographique, à la durée et à la réversibilité, à la fréquence et au moment, ainsi qu'à la probabilité d'occurrence d'un effet donné.

Tableau 5.6.7-5 : Classement des effets résiduels sur la paruline du Canada dans le scénario d'application

Indicateur	Caractéristique	Classement/importance de l'effet
Disponibilité de l'habitat	Sens	Négatif
	Amplitude	Perte directe de 28 ha d'habitat convenable; réduction de la qualité de l'habitat de nidification et évitement possible dans la ZEL causé par les perturbations sensorielles pendant les phases de construction et d'exploitation.
	Étendue géographique	ZES (perte directe d'habitat); locale (perturbations sensorielles).
	Durée/réversibilité	Permanent/irréversible (perte directe d'habitat); long terme (perturbations sensorielles)
	Fréquence/moment	Continu
	Probabilité	Certain (perte directe d'habitat); probable (perturbations sensorielles)
Distribution de l'habitat	Sens	Négatif
	Amplitude	Changement mineur dans les habitudes de déplacement dans la ZEL, le projet d'IGDPS causant une fréquence accrue des déplacements des individus le long du périmètre de la ZEL
	Étendue géographique	Local
	Durée/réversibilité	Permanent/irréversible
	Fréquence/moment	Continu
	Probabilité	Probable
Survie et reproduction	Sens	Négatif
	Amplitude	Faible réduction de la capacité biotique découlant de la perte d'habitat et des perturbations sensorielles
	Étendue géographique	Local
	Durée/réversibilité	Long terme (perturbations sensorielles)
	Fréquence/moment	Continu
	Probabilité	Probable

ZEL = zone d'étude locale; ZES = zone d'étude du site.

5.6.7.2.4 Détermination de l’importance des effets résiduels

La perte ou la dégradation de l’habitat d’hivernage pourrait être le principal facteur affectant la population de parulines du Canada qui chevauche la ZER dans le scénario de référence (ECCC, 2016b). La perte ou la dégradation de l’habitat de nidification est également considérée comme étant une grande menace, mais son importance relative varie selon l’aire géographique de l’espèce (ECCC, 2016b). Cinquante pour cent de la population de reproduction du Canada pour cette CV se trouverait en Ontario, et 44,1 % de la superficie de la ZER offre un habitat convenable pour cette espèce. La disponibilité de l’habitat pour la population de parulines du Canada qui chevauche la ZER n’est pas considérée comme étant un facteur limitant dans le scénario de référence et les changements affectant cet indicateur ne dépassaient pas les limites en termes de résilience ou de capacité d’adaptation de l’espèce. Les perturbations actuelles dans la ZER et la ZEL ne semblent pas créer d’obstacle à la dispersion dans le scénario de référence, l’espèce étant hautement mobile.

D’autres menaces pèsent sur cette CV dans le scénario de référence, dont la mortalité accidentelle (p. ex., la collision avec une structure anthropique) et les changements dans la disponibilité des insectes-proies (ECCC, 2016b). La paruline du Canada, une espèce à couvée unique, peut avoir une faible capacité d’adaptation aux changements, puisqu’elle parvient tard à son lieu de reproduction et le quitte rapidement. Toutefois, la paruline du Canada engendre de nombreux oisillons, de sorte à accroître la résilience de l’espèce aux changements affectant sa survie et sa capacité de reproduction. Selon le programme de rétablissement fédéral, « il existe aujourd’hui suffisamment d’individus pour maintenir la population canadienne ou accroître son effectif moyennant la mise en œuvre de mesures de conservation appropriées. » (ECCC, 2016b). Par conséquent, les changements affectant la survie et la reproduction de la paruline du Canada dans le scénario de référence sont considérés comme étant dans les limites en termes de résilience et de capacité d’adaptation de l’espèce.

En ce qui concerne les voies de contamination primaires ayant une influence sur la disponibilité et la distribution de l’habitat ainsi que sur la survie et la reproduction, les effets résiduels du projet d’IGDPS devraient avoir un sens négatif et se limiter géographiquement à la ZES ou la ZEL, ce qui signifie qu’elles affecteront au moins une partie de la population au cours d’une année donnée, sans vraisemblablement affecter l’ensemble de la population chaque année. Dans le scénario d’application, la ZES contribuera à l’élimination de 28 ha d’habitat convenable pour la paruline du Canada dans la ZER. De plus, les habitudes de déplacement de la paruline du Canada pourraient être affectés dans la ZEL, puisque certains individus pourraient éviter de traverser le secteur défriché constituant la ZES. La paruline du Canada pourrait éviter les habitats convenables au sein de la ZEL en raison des perturbations sensorielles découlant des phases de construction et d’exploitation. Les effets de la perte d’habitat devraient être permanents, puisque l’aménagement du projet d’IGDPS entraînera la reconfiguration permanente de l’habitat dans le paysage. À l’inverse, les effets des perturbations sensorielles pendant les phases de construction et d’exploitation du projet d’IGDPS devraient être continus, mais réversibles à la fin de la phase d’exploitation (long terme), bien que certains individus puissent s’adapter aux perturbations sensorielles pendant les phases de construction et d’exploitation. Bien que ces changements soient néfastes, ils sont relativement mineurs compte tenu de la population. À la suite de la mise en œuvre des mesures d’atténuation, les changements progressifs liés au projet d’IGDPS ne devraient pas affecter de façon défavorable la population de parulines du Canada présentes dans la ZER. Ainsi, les effets cumulatifs sur la population de parulines du Canada qui chevauche la ZER, lesquels découlent du projet d’IGDPS et des activités et des aménagements passés et présents dans la ZER, ne devraient pas être importants dans le scénario d’application.

La suppression continue des incendies dans la ZER pourrait réduire la disponibilité de l'habitat de la paruline du Canada, puisque les incendies créent des trouées forestières naturelles caractérisées par un couvert complexe et dense que cette espèce recherche (ECCC, 2016b). Dans un avenir proche, les changements climatiques devraient également avoir un effet sur la population de parulines du Canada, le sens et l'amplitude des changements à venir demeurant toutefois incertains, puisque les prédictions sont basées sur des simulations très variables et que de multiples scénarios sont possibles. En raison des conditions météorologiques plus chaudes et plus sèches dues aux changements climatiques, l'Ontario pourrait connaître des saisons printanières et estivales précoces qui hâteraient l'éclosion des insectes (Nituch et Bowman, 2013). Il existe souvent un synchronisme marqué entre le moment de la reproduction et le pic d'abondance des proies des grands migrateurs insectivores, comme la paruline du Canada. Les changements climatiques peuvent altérer ce synchronisme en créant une disparité temporelle entre la période de reproduction et la période d'abondance maximale des proies (Both et coll., 2009). Avec une saison de croissance prolongée, la paruline du Canada pourrait produire plus d'une nichée par année, ce que la période de migration actuelle de l'espèce ne permet pas (COSEPAC, 2008). Les changements climatiques augmenteraient notamment la fréquence et l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes, comme les sécheresses, les feux de forêt et les fortes précipitations (Huff et Thomas, 2014). Les phénomènes météorologiques extrêmes survenant durant la saison de la reproduction peuvent réduire la capacité et le succès de reproduction. Les feux de forêt peuvent accroître la disponibilité de l'habitat en créant des trouées forestières caractérisées par un couvert dense propice à la nidification. Même en dehors de la saison de reproduction, les individus peuvent subir les répercussions des phénomènes météorologiques extrêmes. L'augmentation prévue de la fréquence et de l'intensité des ouragans découlant des changements climatiques peut affecter de façon défavorable les individus durant la migration automnale et une fois qu'ils ont atteint leur aire d'hivernage.

De manière générale, les données tirées de l'analyse des voies de contamination primaires suggèrent que les changements dans la disponibilité et la distribution de l'habitat ainsi que dans la survie et la reproduction de la paruline du Canada dans la ZER, lesquels découlent du projet d'IGDPS, sont dans les limites de résilience et de capacité d'adaptation de l'espèce. La suppression continue des incendies dans la ZER et les changements climatiques pourraient avoir une incidence sur la disponibilité et la distribution de l'habitat ainsi que sur la survie et la reproduction de la paruline du Canada dans la ZER. Toutefois, aucune de ces menaces n'a été ciblée comme étant critique pour la survie de l'espèce (ECCC, 2016b). Par conséquent, les effets des changements climatiques et de la suppression continue des incendies, combinés aux effets liés au projet d'IGDPS et aux activités et aménagements passés et présents dans la ZER, devraient demeurer dans les limites de résilience et de capacité d'adaptation de la population de parulines du Canada qui chevauche la ZER. Par conséquent, les effets cumulatifs liés au projet d'IGDPS et aux aménagements passés et présents ainsi que les effets des facteurs de perturbation extra régionaux futurs (p. ex., les changements climatiques) sur la population de parulines du Canada qui chevauche la ZER ne devraient pas être importants. Le rôle du projet d'IGDPS dans les effets n'est donc pas considéré comme étant important.

5.6.7.3 Engoulevent bois-pourri

5.6.7.3.1 Analyse des effets résiduels

Disponibilité de l'habitat

Le projet d'IGDPS devrait contribuer à l'élimination d'une superficie d'environ 2 ha d'habitat de reproduction convenable pour l'engoulevent bois-pourri, soit 15,4 % de l'habitat convenable dans la ZEL et 0,3 % de l'habitat convenable dans la ZER (tableau 5.6.7-6). Les perturbations sensorielles associées aux phases de construction, d'exploitation et de fermeture pourraient causer une réduction indirecte de la disponibilité de l'habitat de l'engoulevent bois-pourri dans la ZEL par évitement. Les niveaux de bruit supérieurs à 50 dB peuvent affecter de façon défavorable les oiseaux (ECCC, 2019). L'engoulevent bois-pourri pourrait éviter des habitats convenables dans les zones où les activités du projet d'IGDPS produisent des niveaux de bruit supérieurs à 50 dB.

Tableau 5.6.7-6 : Changements dans la disponibilité des habitats de reproduction de l'engoulevent bois-pourri dans le scénario d'application

Qualité de l'habitat	Zone d'étude régionale				Zone d'étude locale			
	Scénario de référence (ha)	Scénario d'application (ha)	Changement dans la zone (ha)	Pourcentage de changement (%)	Scénario de référence (ha)	Scénario d'application (ha)	Changement dans la zone (ha)	Pourcentage de changement (%)
Adéquate	769	767	-2	-0,3	13	11	-2	-15,4
Inadéquate	3 083	3 085	2	< 0,1	197	199	2	1,0

Remarque : certaines valeurs étant arrondies aux fins de présentation, il peut sembler que les totaux ne correspondent pas à la somme des valeurs individuelles.

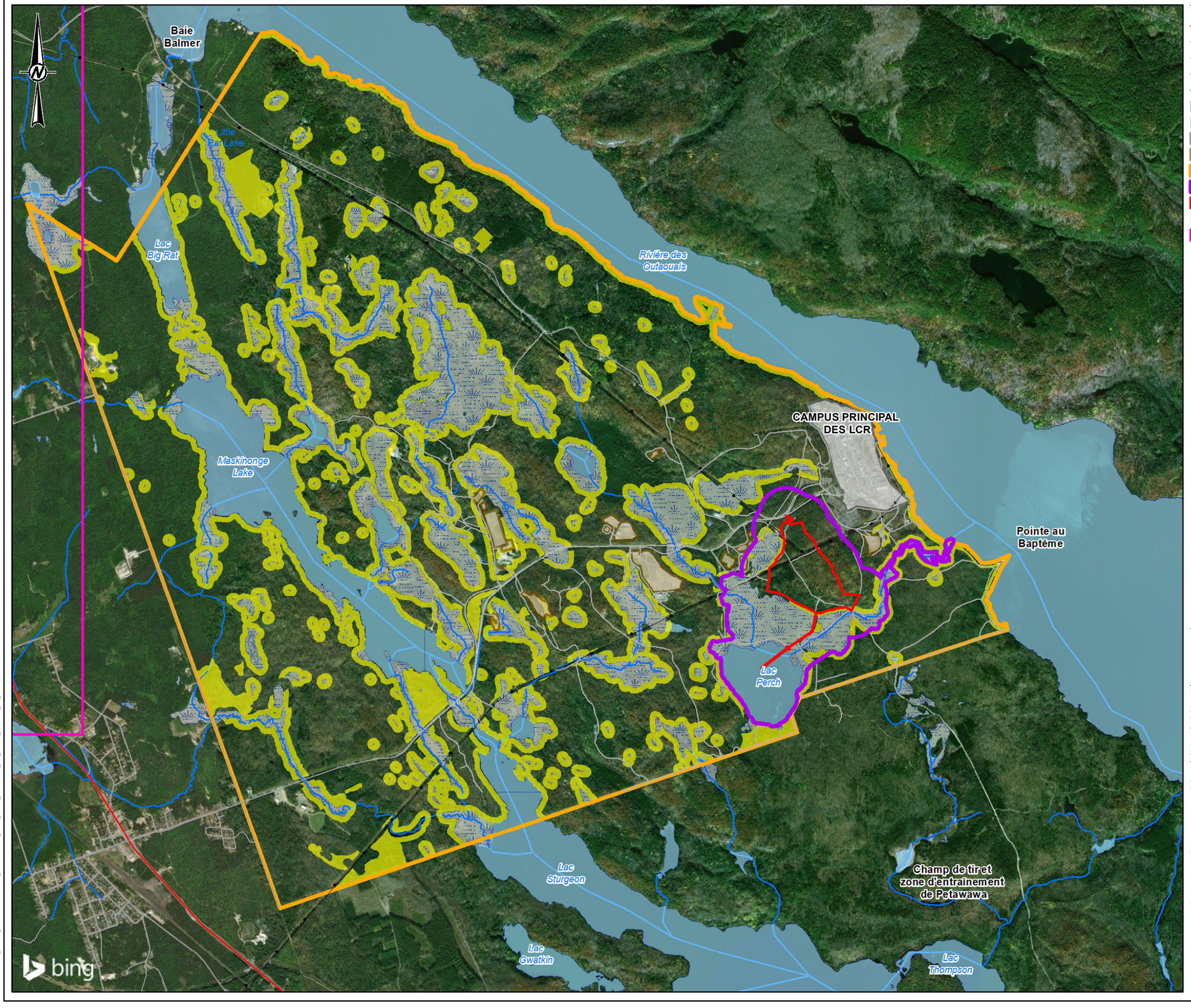
Des effets sur l'engoulevent bois-pourri découlant des changements dans la disponibilité de l'habitat sont prévus en raison de la perte directe d'habitat de reproduction convenable; une perte d'habitat indirecte par évitement causée par les perturbations sensorielles est également probable. Ces effets devraient cesser après l'achèvement des activités de fermeture. Toutefois, certains individus pourraient s'adapter aux perturbations sensorielles et utiliser l'habitat convenable dans une période d'un à trois ans après la fin de la phase de construction du projet d'IGDPS.

Distribution de l'habitat

Compte tenu de la faible superficie de la ZES et de son emplacement dans la partie sud-est de la ZER, où les perturbations d'origine humaine sont les plus importantes, il est peu probable que l'aménagement du projet d'IGDPS ait un effet mesurable sur la distribution de l'habitat et les habitudes de déplacement de l'engoulevent bois-pourri dans la ZER (figure 5.6.7-5). Cette espèce est très mobile et peut se déplacer autour ou au-dessus de l'infrastructure du projet d'IGDPS. Le déboisement dans la ZES correspond à une superficie d'environ 33 ha. L'engoulevent bois-pourri peut percevoir cette zone de défrichage forestier comme étant un obstacle aux déplacements (Desrochers et Hannon, 1997; St. Clair et coll., 1998). Cependant, la couverture des terres autour de la ZES, qui est principalement forestière, demeurera intacte, de sorte que les individus pourront se déplacer autour du site du projet de l'IGDPS. La ZES compte pour une grande partie de la ZEL (17,9 %) et devrait avoir une incidence sur les déplacements des engoulevents bois-pourri, qui se déplacent le long du périmètre de la ZEL plus souvent dans le scénario d'application que dans le scénario de référence, du fait que la ZES est située au centre de la ZEL (voir la figure 5.6.7-6). Toutefois, la ZES est moins susceptible d'être perçue comme un obstacle aux déplacements par les espèces utilisant des habitats en début de développement, comme l'engoulevent bois-pourri, que par les espèces vivant à l'intérieur des forêts.

Survie et reproduction

Le déboisement du site du projet d'IGDPS ne devrait pas être une cause de mortalité pour l'engoulevent bois-pourri. Les engoulevents bois-pourri adultes sont mobiles et peuvent éviter les interactions avec les activités susceptibles d'être une cause de mortalité directe. Des mesures d'atténuation seront mises en œuvre pour prévenir la perte de leur habitat de nidification (section 5.6.5.2.1). La perte d'habitat de reproduction peut affecter le succès de reproduction des individus déplacés ou des individus qui, de retour à leur lieu de reproduction, constatent que ce dernier a été éliminé et, ultimement, ne parviennent pas à établir un nouveau territoire ou établissent un territoire dans un habitat de qualité inférieure. La perte d'habitat de reproduction convenable découlant du projet d'IGDPS devrait causer une faible réduction de la capacité biotique dans la ZEL et la ZER. Toutefois, il est peu probable que cela ait un effet mesurable sur la population d'engoulevents bois-pourri dans la ZER, compte tenu de la faible superficie d'habitat qui serait détruit (0,3 % de l'habitat convenable dans la ZER) et de la bonne représentation d'habitat convenable dans la ZER (19,9 % de la ZER). Les perturbations sensorielles peuvent avoir une incidence sur le succès de reproduction et la survie dans la ZEL en augmentant les niveaux de stress et en interférant avec la capacité à communiquer (p. ex., réduction de la capacité d'entendre s'approcher les prédateurs ou les vocalisations d'autres individus de la même espèce; Ortega, 2012). De fait, la capacité biotique de la ZEL et de la ZER dans le scénario d'application pourrait être réduite par rapport à celle du scénario de référence.



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT DE L'ENGOULEVENT BOIS-POURRI
- CARRÉ DE GRILLE DE 10 km² ENGLOBANT L'HABITAT CRITIQUE

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DE L'ENGOULEVENT BOIS-POURRI DANS LA ZER – SCÉNARIO D'APPLICATION

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.7-5**

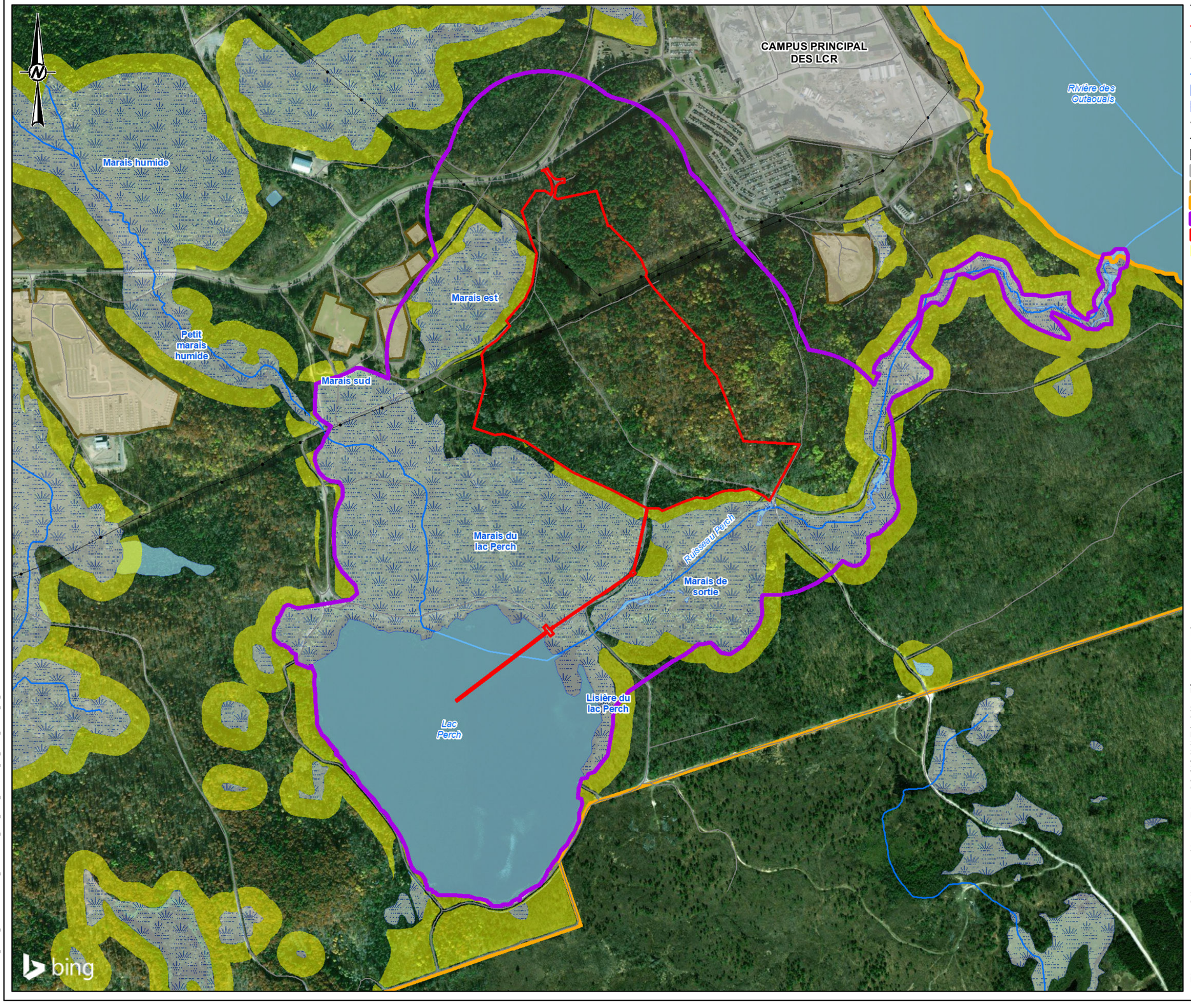
SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, L'A TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ.

25mm

0

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDP\99_PRO\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0020.mxd

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CLÔTURE
- INFRASTRUCTURE
- AIRE DE DÉPÔT
- LIGNE DE TRANSMISSION
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT DE L'ENGOULEVENT BOIS-POURRI

250 0 250

1:10,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DE L'ENGOULEVENT BOIS-POURRI DANS LA ZEL ET LA ZES – SCÉNARIO D'APPLICATION

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.7-6**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\09_PROJ\1547525_NSDF_EIS40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0021.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ.

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge

5.6.7.3.2 Degré de certitude des prévisions

L'évaluation des effets résiduels sur l'engoulevent bois-pourri s'appuie sur une compréhension convenable de l'environnement écologique de cette espèce et de sa tolérance aux activités anthropiques, et sur une compréhension modérée des menaces à sa survie.

Les données quantitatives disponibles étant peu nombreuses, il existe un degré d'incertitude modéré quant à la population d'engoulevents bois-pourri dans la ZER. Un niveau de confiance modéré existe quant à la cartographie de l'habitat. Un certain degré d'incertitude subsiste quant à l'exactitude de la couche cartographique utilisée pour prédire la disponibilité de l'habitat, dont la détermination a été fondée sur le classement relativement grossier des communautés de végétaux, lequel ne permettait pas toujours de cerner les préférences précises en matière d'habitat. Enfin, il était impossible de valider la cartographie en raison de la faible quantité de données de vérification au sol disponibles. Pour compenser l'incertitude relative à l'exactitude cartographique, cette évaluation repose sur des hypothèses prudentes quant à la disponibilité et à l'occupation de l'habitat dans les zones d'étude, et, de ce fait, les valeurs concernant les pertes d'habitat et la réduction de la capacité biotique sont fort probablement surestimées.

Un degré d'incertitude élevé subsiste quant à l'état futur de la population d'engoulevents bois-pourri au Canada. Les donnés suggèrent un déclin de la population dans les aires de répartition de l'espèce au pays, y compris en Ontario. Si la tendance vers le déclin de la population n'est pas inversée ou que ce déclin s'accélère durant la prochaine décennie, l'engoulevent bois-pourri pourrait s'ajouter à la liste des espèces en péril ou en voie d'extinction. Dans le cadre du programme de rétablissement fédéral, l'habitat essentiel de l'espèce a été partiellement désigné et, selon le calendrier établi, la désignation se poursuivra jusqu'en 2035, de même qu'un ou plusieurs plans d'action seront élaborés pour cette espèce d'ici 2020 (ECCC, 2018a).

5.6.7.3.3 Classement des effets résiduels

Le tableau 5.6.7-7 présente le sommaire du classement des effets résiduels néfastes progressifs du projet d'IGDPS sur chaque indicateur de mesure de l'engoulevent bois-pourri dans le scénario d'application. Les effets résiduels après la mise en œuvre efficace de mesures d'atténuation sont décrits et évalués conformément aux méthodes présentées à la section 5.6.6.3 et aux définitions du tableau 5.6.6-1 quant au sens, à l'amplitude, à l'étendue géographique, à la durée et à la réversibilité, à la fréquence et au moment, ainsi qu'à la probabilité d'occurrence d'un effet donné.

Tableau 5.6.7-7 : Description des effets résiduels sur l'engoulevent bois-pourri dans le scénario d'application

Indicateur	Caractéristique	Classement/importance de l'effet
Disponibilité de l'habitat	Sens	Négatif
	Amplitude	Perte directe de 2 ha d'habitat convenable (15,4 % dans la ZEL; 0,3 % dans la ZER); réduction de la qualité de l'habitat de nidification et évitement possible dans la ZEL découlant des perturbations sensorielles pendant les phases de construction et d'exploitation.
	Étendue géographique	ZES (perte directe d'habitat); locale (perturbations sensorielles)
	Durée/réversibilité	Permanent/irréversible (perte directe d'habitat); long terme (perturbations sensorielles)
	Fréquence/moment	Continu
	Probabilité	Certain (perte directe d'habitat); probable (perturbations sensorielles)
Distribution de l'habitat	Sens	Négatif
	Amplitude	Changement mineur dans les habitudes de déplacement dans la ZEL, le projet d'IGDPS augmentant la fréquence des déplacements des individus le long du périmètre de la ZEL
	Étendue géographique	Local
	Durée/réversibilité	Permanent/irréversible
	Fréquence/moment	Continu
	Probabilité	Probable
Survie et reproduction	Sens	Négatif
	Amplitude	Faible réduction de la capacité de reproduction découlant de la perte d'habitat et des perturbations sensorielles
	Étendue géographique	Local
	Durée/réversibilité	Permanent/irréversible (perte directe d'habitat); long terme (perturbations sensorielles)
	Fréquence/moment	Continu
	Probabilité	Probable

ZEL = zone d'étude locale; ZER = zone d'étude régionale; ZES = zone d'étude du site.

5.6.7.3.4 Détermination de l'importance des effets résiduels

La population d'engoulevent bois-pourri qui chevauche la ZER n'est pas considérée comme étant sensible aux changements dans la disponibilité ou la distribution de l'habitat, puisque l'habitat de reproduction n'est pas jugé un facteur limitant pour cette CV dans la ZER, et que l'habitat convenable est bien représenté (19,9 % de la ZER) et bien réparti dans la ZER. La ZER chevauche un carré de quadrillage UTM normalisé de 10 km par 10 km, recensé en tant qu'habitat essentiel pour l'espèce (carré de quadrillage 18US00; ECCC, 2018a). Toutefois, la superficie du chevauchement est petite (28 ha) et se trouve à l'extrémité nord-ouest de la ZER (voir la figure 5.6.7-5). L'emplacement exact de l'habitat essentiel dans les carrés de quadrillage n'est pas précisé dans les programmes de rétablissement. Selon la cartographie de l'habitat, la superficie de l'habitat convenable compris dans le carré de quadrillage, là où il chevauche la ZER, est de 3 ha approximativement. L'engoulevent bois-pourri est très mobile et fait preuve de souplesse dans la sélection de son habitat, en se servant notamment des perturbations humaines, dont les zones de coupe à blanc et les corridors d'utilités publiques. Ces caractéristiques suggèrent que l'espèce est résiliente et peut s'adapter aux changements dans la disponibilité et

la distribution de l'habitat. L'engoulevent bois-pourri utilise les habitats situés dans les secteurs entourant la ZER sur une base régulière (eBird, 2017) et, durant les recensements spécifiques des espèces, sept individus ont été observés dans la ZER et les secteurs avoisinants. En dépit des données sur la tendance de la population, le programme de rétablissement fédéral a conclu que des individus de l'espèce capables de se reproduire sont en mesure de maintenir la population ou d'accroître son effectif (ECCC, 2018a). Par conséquent, les changements affectant la survie et la reproduction de l'engoulevent bois-pourri dans le scénario de référence sont considérés comme étant dans les limites de résilience et de capacité d'adaptation de l'espèce. De manière générale, aucune donnée ne suggère que la population qui chevauche la ZER n'est pas autosuffisante ni efficace sur le plan écologique dans le scénario de référence.

Dans le scénario d'application, la ZES devrait contribuer à la perte permanente d'environ 2 ha d'habitat de reproduction convenable durant la phase de construction. Les autres habitats de reproduction convenables dans la ZEL pourraient faire l'objet d'un évitement en raison des perturbations sensorielles. Le projet d'IGDPS pourrait produire un changement dans les habitudes de déplacement à l'échelle locale. Toutefois, ce changement ne devrait pas altérer la fréquence des déplacements de la population qui chevauche la ZER, puisque la zone perturbée est petite et localisée, et que l'engoulevent bois-pourri est très mobile et capable d'utiliser les perturbations anthropiques aux fins de reproduction. Avec la mise en œuvre efficace des mesures d'atténuation, les changements progressifs découlant du projet d'IGDPS ne devraient pas avoir d'effet néfaste sur la population d'engoulevents bois-pourri qui chevauche la ZER, puisqu'il est peu probable que l'habitat soit un facteur limitant dans la ZER et que la mise en œuvre de mesures d'atténuation appropriée préviendra la mortalité directe des individus. Par conséquent, les effets liés au projet d'IGDPS ne devraient pas dépasser les limites de résilience et de capacité d'adaptation de la population d'engoulevents bois-pourri qui chevauche la ZER. Ainsi, les effets cumulatifs sur la population d'engoulevents bois-pourri qui chevauche la ZER, lesquels découlent du projet d'IGDPS et des activités et des développements passés et présents dans la ZER, ne devraient pas être importants dans le scénario d'application.

La suppression continue des incendies dans la ZER pourrait contribuer à réduire la disponibilité de l'habitat de l'engoulevent bois-pourri, puisque le vieillissement des forêts entraîne la perte d'habitats présentant les conditions propices à la nidification et à l'alimentation de l'espèce (ECCC, 2018a). Dans un avenir prévisible, les changements climatiques devraient également avoir un effet sur la population de l'engoulevent bois-pourri, le sens et l'ampleur des changements à venir demeurant toutefois incertains, puisque les prédictions sont basées sur des simulations très variables et que de multiples scénarios sont possibles. En raison des conditions météorologiques plus chaudes et plus sèches dues aux changements climatiques, l'Ontario pourrait connaître des saisons printanières et estivales précoces qui hâteraient l'éclosion des insectes (Nituch et Bowman, 2013). Il existe souvent un synchronisme marqué entre le moment de la reproduction et le pic d'abondance des proies des grands migrateurs insectivores, comme l'engoulevent bois-pourri. Les changements climatiques peuvent altérer ce synchronisme en créant une disparité temporelle entre la période de reproduction et la période d'abondance maximale des proies (Both et coll., 2009; COSEPAC, 2009). Une saison de croissance prolongée pourrait avoir un effet positif sur l'engoulevent bois-pourri en lui permettant de produire de façon progressive plus d'une nichée par année. Les changements climatiques augmenteraient notamment la fréquence et l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes, comme les sécheresses, les feux de forêt et les fortes précipitations (ECCC; 2018a; Huff et Thomas, 2014). Les phénomènes météorologiques extrêmes survenant durant la saison de la reproduction peuvent causer la réduction des taux de fécondité et du succès de reproduction. Les feux de forêt peuvent accroître la disponibilité de l'habitat en créant des habitats d'alimentation et éventuellement des habitats de nidification au fil des développements de la forêt. Même en dehors de la saison de reproduction, les individus peuvent subir les répercussions des phénomènes météorologiques extrêmes. L'augmentation prévue de la fréquence et de l'intensité des ouragans découlant des changements

climatiques peut affecter de façon défavorable les individus durant la migration automnale et une fois qu'ils ont atteint leur aire d'hivernage.

De manière générale, les données tirées de l'analyse des voies de contamination primaires suggèrent que les changements attribuables au projet d'IGDPS dans la disponibilité et la distribution de l'habitat ainsi que dans la survie et la reproduction de l'engoulevent bois-pourri dans la ZER, sont dans les limites de résilience et de capacité d'adaptation de l'espèce. La suppression continue des incendies dans la ZER et les changements climatiques pourraient avoir une incidence sur la disponibilité et la distribution de l'habitat ainsi que sur la survie et la reproduction de l'engoulevent bois-pourri dans la ZER. Toutefois, aucune de ces menaces n'a été ciblée comme étant critique pour la survie de l'espèce (ECCC, 2018a). Par conséquent, les effets des changements climatiques et de la suppression continue des incendies, combinés aux effets liés au projet d'IGDPS et aux activités et aménagements passés et présents dans la ZER, devraient demeurer dans les limites de résilience et de capacité d'adaptation de la population d'engoulevents bois-pourri qui chevauche la ZER. Par conséquent, les effets cumulatifs liés au projet d'IGDPS et aux aménagements passés et présents ainsi que les effets des facteurs de perturbation extra régionaux futurs (p. ex., les changements climatiques) sur la population d'engoulevents bois-pourri qui chevauche la ZER ne devraient pas être importants. Le rôle du projet d'IGDPS dans les effets n'est donc pas considéré comme étant important.

5.6.7.4 Pioui de l'Est

5.6.7.4.1 Analyse des effets résiduels

Disponibilité de l'habitat

Le projet d'IGDPS devrait contribuer à l'élimination d'une superficie de 18 ha d'habitat de reproduction convenable pour le pioui de l'Est, soit 33,3 % de l'habitat convenable dans la ZEL et 1,1 % de l'habitat convenable au niveau de la ZER (voir le tableau 5.6.7-8). Les perturbations sensorielles associées aux phases de construction, d'exploitation et de fermeture pourraient causer une réduction de la disponibilité de l'habitat du pioui de l'Est dans la ZEL par évitement. Les niveaux de bruit supérieurs à 50 dB peuvent affecter de façon défavorable les oiseaux (ECCC, 2016a). Le pioui de l'Est pourrait éviter des habitats autrement convenables dans les zones où les activités du projet d'IGDPS produisent des niveaux de bruit supérieurs à 50 dB.

Tableau 5.6.7-8 : Changements dans la disponibilité de l'habitat de reproduction du pioui de l'Est dans le scénario d'application

Qualité de l'habitat	Zone d'étude régionale				Zone d'étude locale			
	Scénario de référence (ha)	Scénario d'application (ha)	Changement dans la zone (ha)	Pourcentage de changement (%)	Scénario de référence (ha)	Scénario d'application (ha)	Changement dans la zone (ha)	Pourcentage de changement (%)
Adéquate	1 603	1 584	-18	-1,1	54	36	-18	-33,3
Inadéquate	2 250	2 268	18	0,8	156	174	18	11,5

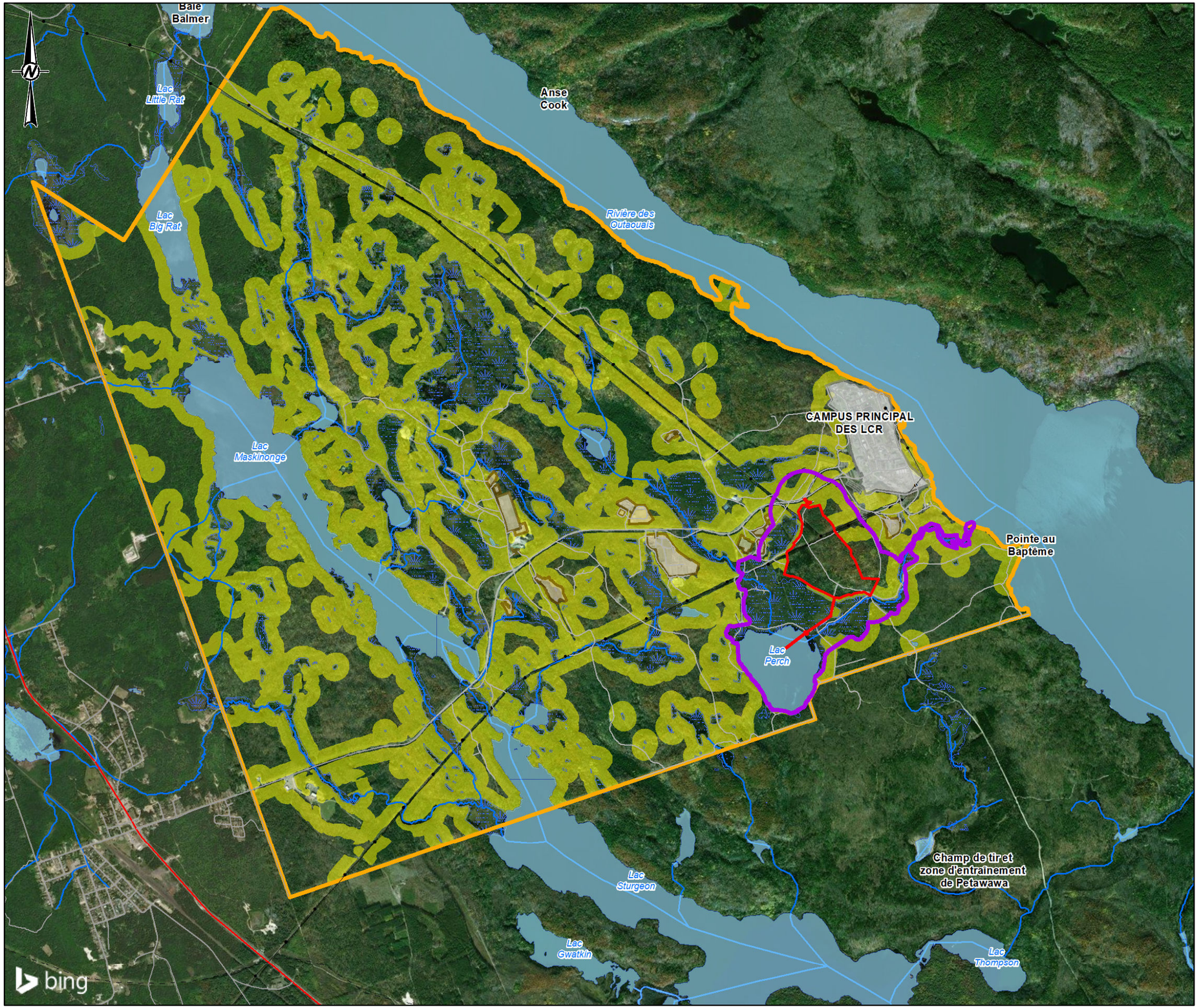
Remarque : certaines valeurs étant arrondies aux fins de présentation, il peut sembler que les totaux ne correspondent pas à la somme des valeurs individuelles.

Des effets découlant des changements dans la disponibilité des habitats du pioui de l'Est sont prévus, puisque le projet d'IGDPS produira une perte directe d'habitat de reproduction convenable; une perte d'habitat indirecte par évitement en raison des perturbations sensorielles est probable. Les changements dans la disponibilité de l'habitat découlant de la perte d'habitat sont permanents, puisque le site du MCA demeurera déboisé à perpétuité. Ces effets devraient cesser après la fin de la phase de fermeture. Toutefois, certains individus pourraient s'adapter aux perturbations sensorielles et utiliser l'habitat convenable dans une période d'un à trois ans après la fin de la phase de construction.

Distribution de l'habitat

Compte tenu de la faible superficie de la ZES et de son emplacement dans la partie sud-est de la ZER, où les perturbations d'origine humaine sont les plus importantes, il est peu probable que l'aménagement du projet d'IGDPS ait un effet mesurable sur la distribution de l'habitat et les habitudes de déplacement du pioui de l'Est dans la ZER (figure 5.6.7-7). Cette espèce est très mobile et peut se déplacer autour ou au-dessus de l'infrastructure du projet d'IGDPS. Le déboisement dans la ZES correspond à une superficie d'environ 33 ha. Le pioui de l'Est peut percevoir cette zone de défrichage forestier comme étant un obstacle aux déplacements (Desrochers et Hannon, 1997; St. Clair et coll., 1998). Cependant, la couverture des terres autour de la ZES, qui est principalement forestière, demeurera intacte, de sorte que les individus pourront se déplacer autour du site de l'IGDPS. La ZES compte pour une grande partie de la ZEL (17,9 %) et devrait avoir une incidence sur les déplacements des piouis de l'Est, qui se déplacent le long du périmètre de la ZEL plus souvent dans le scénario d'application que dans le scénario de référence, du fait que la ZES est située au centre de la ZEL (voir la figure 5.6.7-8).

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT DU PIOUI DE L'EST

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DU PIOUI DE L'EST DANS LA ZER – SCÉNARIO D'APPLICATION

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

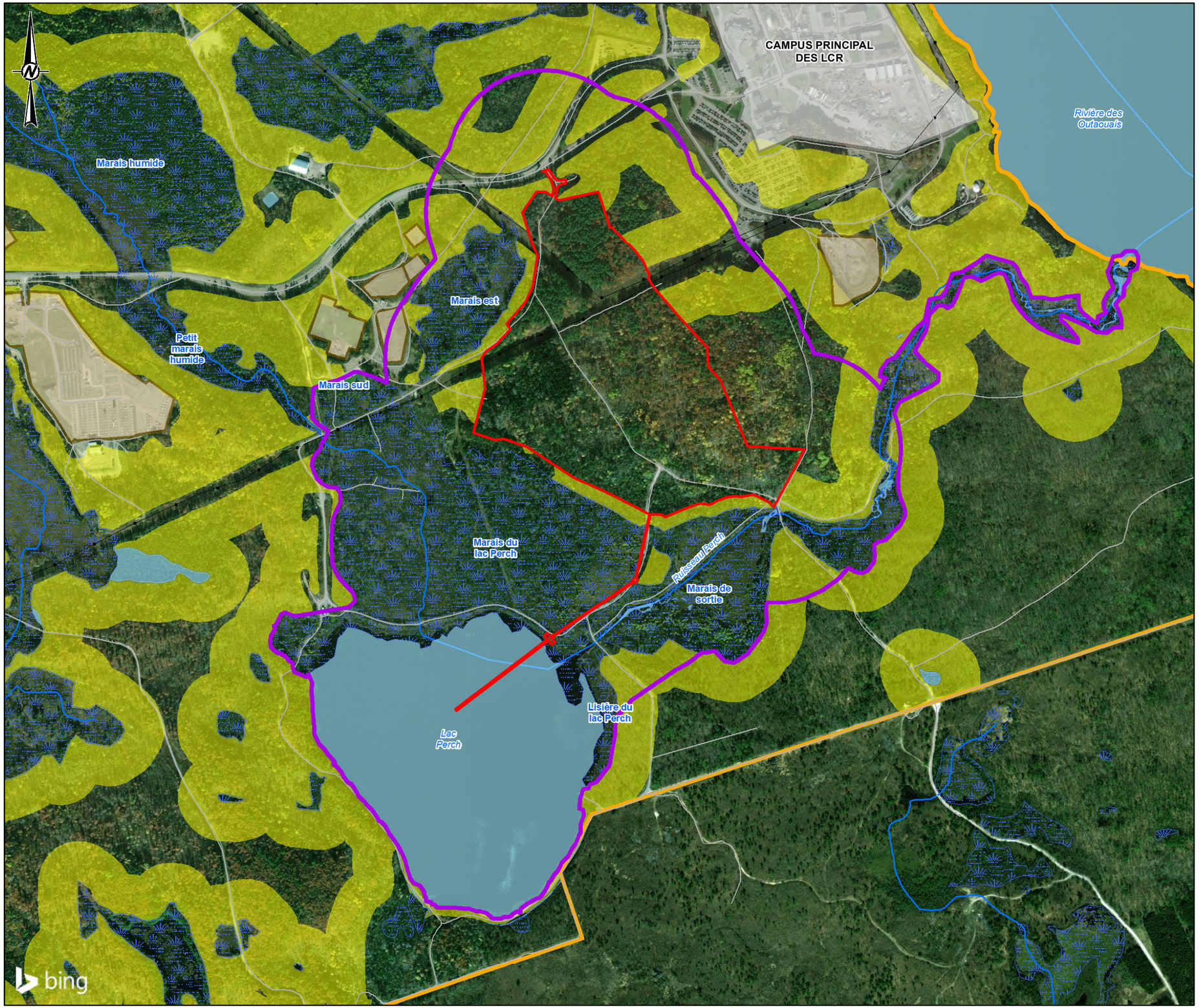
DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.7-7**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0039.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE: 25mm

Page intentionnellement laissée vierge



LEGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- WASTE MANAGEMENT AREA (WMA)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT DU PIOUI DE L'EST

250 0 250

1:10,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DU PIOUI DE L'EST DANS LA ZEL ET LA ZES -- SCÉNARIO D'APPLICATION

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.7-8**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE: 25mm 0

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0040.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

Survie et reproduction

Le déboisement du site du projet d'IGDPS ne devrait pas être une cause de mortalité pour le pioui de l'Est. Les piouis de l'Est adultes sont mobiles et peuvent éviter les interactions avec les activités susceptibles d'être une cause de mortalité directe. Des mesures d'atténuation seront mises en œuvre pour prévenir la perte de leur habitat de nidification (section 5.6.5.2.1). La perte d'habitat de reproduction peut affecter le succès de reproduction des individus déplacés ou des individus qui, de retour à leur lieu de reproduction, constatent que ce dernier a été éliminé et, ultimement, ne parviennent pas à établir un nouveau territoire ou établissent un territoire dans un habitat de qualité inférieure. La perte d'habitat de reproduction convenable découlant du projet d'IGDPS devrait causer une faible réduction de la capacité biotique dans la ZEL et la ZER. Toutefois, il est peu probable que cela ait un effet mesurable sur la population de piouis de l'Est dans la ZER, car celle-ci offre de nombreux habitats de reproduction convenables.

Les perturbations sensorielles, comme le bruit causé par la construction du projet d'IGDPS, peuvent avoir une incidence sur le succès de reproduction et la survie dans la ZEL en augmentant les niveaux de stress et en interférant avec la capacité à communiquer (p. ex., réduction de la capacité d'entendre s'approcher les prédateurs ou les vocalisations d'autres individus de la même espèce; Ortega, 2012). De fait, la capacité biotique de la ZEL et de la ZER dans le scénario d'application pourrait être réduite par rapport à celle du scénario de référence.

5.6.7.4.2 Degré de certitude des prévisions

L'évaluation des effets résiduels sur le pioui de l'Est s'appuie sur une compréhension convenable de l'environnement écologique de cette espèce et de sa tolérance aux activités anthropiques, et sur une compréhension modérée des menaces à sa survie.

Les données quantitatives disponibles étant peu nombreuses, il existe un certain degré d'incertitude quant à la population de piouis de l'Est dans la ZER. Un niveau de confiance modéré existe quant à la cartographie de l'habitat. Un certain degré d'incertitude subsiste également quant à l'exactitude de la couche cartographique utilisée pour prédire la disponibilité de l'habitat, dont la détermination a été fondée sur le classement relativement grossier des communautés de végétaux, lequel ne permettait pas toujours de cerner les préférences précises en matière d'habitat. Enfin, il était impossible de valider la cartographie en raison de la faible quantité de données de vérification au sol disponibles. Pour compenser l'incertitude relative à l'exactitude de la cartographie, cette évaluation repose sur des hypothèses prudentes quant à la disponibilité et l'occupation de l'habitat dans les zones d'étude, et, de ce fait, les valeurs concernant les pertes d'habitat et la réduction de la capacité biotique sont fort probablement surestimées.

Il y a un certain degré d'incertitude quant à l'état futur de la population de piouis de l'Est. Il existe des divergences entre les estimations des tendances démographiques provenant de différents programmes de surveillance des populations d'oiseaux, bien qu'un comité d'experts ait déterminé que les résultats du Relevé des oiseaux nicheurs étaient les plus fiables et démontraient des tendances menant à des déclins à long terme et à court terme au Canada et en Ontario (COSEPAC, 2012a).

5.6.7.4.3 Classement des effets résiduels

Le tableau 5.6.7-9 présente le sommaire du classement des effets néfastes progressifs du projet d'IGDPS pour chaque indicateur de mesure associé au pioui de l'Est dans le scénario d'application. Les effets résiduels après la mise en œuvre efficace de mesures d'atténuation sont décrits et évalués conformément aux méthodes présentées à la section 5.6.6.3 et aux définitions du tableau 5.6.6-1 quant au sens, à l'amplitude, à l'étendue géographique, à la durée et à la réversibilité, à la fréquence et au moment, ainsi qu'à la probabilité d'occurrence d'un effet donné.

Tableau 5.6.7-9 : Classement des effets résiduels sur le pioui de l'Est dans le scénario d'application

Indicateur	Caractéristique	Classement/importance de l'effet
Disponibilité de l'habitat	Sens	Négatif
	Amplitude	Perte directe de 18 ha d'habitat convenable; réduction de la qualité de l'habitat de nidification et évitement possible dans la ZEL découlant des perturbations sensorielles pendant les phases de construction et d'exploitation.
	Étendue géographique	ZES (perte directe d'habitat); locale (perturbations sensorielles)
	Durée/réversibilité	Permanent/irréversible (perte directe d'habitat); long terme (perturbations sensorielles)
	Fréquence/moment	Continu
	Probabilité	Certain (perte directe d'habitat); probable (perturbations sensorielles)
Distribution de l'habitat	Sens	Négatif
	Amplitude	Changement mineur dans les habitudes de déplacement dans la ZEL, le projet d'IGDPS augmentant la fréquence de déplacements des individus le long du périmètre de la ZEL
	Étendue géographique	Local
	Durée/réversibilité	Permanent/irréversible
	Fréquence/moment	Continu
	Probabilité	Probable
Survie et reproduction	Sens	Négatif
	Amplitude	Faible réduction de la capacité biotique découlant de la perte d'habitat et des perturbations sensorielles
	Étendue géographique	Local
	Durée/réversibilité	Permanente/irréversible (perte directe d'habitat); long terme (perturbations sensorielles)
	Fréquence/moment	Continu
	Probabilité	Probable

ZEL = zone d'étude locale; ZES = zone d'étude du site.

5.6.7.4.4 Détermination de l'importance des effets résiduels

La population de piouis de l'Est qui chevauche la ZER n'est pas considérée comme étant sensible aux changements dans la disponibilité ou la distribution de l'habitat, puisque l'habitat de reproduction ne constitue pas un facteur limitant pour cette CV dans la ZER et que l'habitat convenable est bien représenté (41,6 % de la ZER) et bien réparti dans la ZER. Les piouis de l'Est sont très mobiles, utilisent une grande variété de types de forêts et semblent relativement insensibles à la fragmentation de l'habitat (COSEPAC, 2012a). Ces caractéristiques suggèrent que l'espèce est résiliente et peut s'adapter aux changements dans la disponibilité et la distribution de l'habitat. Au cours des dernières années, on a constaté que les piouis de l'Est utilisaient les habitats se trouvant dans la ZER et dans les zones avoisinantes (eBird, 2017). Bien que les tendances démographiques indiquent des déclins à court et à long terme au Canada et en Ontario, l'Ontario possède les plus grandes densités de l'espèce au pays et les individus capables de se reproduire sont en mesure de maintenir la population et d'accroître son effectif. Par conséquent, les changements affectant la survie et la reproduction du pioui de l'Est sont considérés comme étant dans les limites de résilience et de capacité d'adaptation de l'espèce. De manière générale, aucune donnée ne suggère que la population qui chevauche la ZER n'est pas autosuffisante ni efficace sur le plan écologique dans le scénario de référence.

Dans le scénario d'application, la ZES devrait contribuer à l'élimination d'une superficie de 18 ha d'habitat convenable pour le pioui de l'Est dans la ZER. De plus, des changements pourraient affecter les habitudes de déplacement du pioui de l'Est dans la ZEL, puisque des individus pourraient éviter de traverser la trouée créée par la ZES. Les perturbations sensorielles découlant des phases de construction et d'exploitation peuvent entraîner une perte d'habitat convenable pour le pioui de l'Est dans la ZEL. Les effets de la perte d'habitat devraient être permanents, puisque l'aménagement du projet d'IGDPS entraînera la reconfiguration permanente de l'habitat dans le paysage. À l'inverse, les effets des perturbations sensorielles découlant des phases de construction et d'exploitation du projet d'IGDPS devraient être continus, mais réversibles à la fin de la phase d'exploitation (long terme), bien que certains individus puissent s'adapter aux perturbations sensorielles à moyen terme. Bien que ces changements soient négatifs, ils sont relativement mineurs compte tenu de la population. À la suite de la mise en œuvre des mesures d'atténuation, les changements progressifs résultant du projet d'IGDPS ne devraient pas affecter de façon défavorable la population de piouis de l'Est qui chevauche la ZER. Ainsi, les effets cumulatifs sur la population de piouis de l'Est qui chevauche la ZER, lesquels découlent du projet d'IGDPS et des activités et aménagements passés et présents dans la ZER ne devraient pas être importants dans le scénario d'application.

La suppression continue des incendies dans la ZER pourrait contribuer à réduire la disponibilité de l'habitat du pioui de l'Est, puisque le vieillissement des forêts entraîne la perte d'habitats de lisière présentant des conditions recherchées par cette espèce. Dans un avenir prévisible, les changements climatiques devraient également avoir un effet sur la population de piouis de l'Est, le sens et l'amplitude des changements à venir demeurant toutefois incertains, puisque les prédictions sont basées sur des simulations très variables et que de multiples scénarios sont possibles. En raison des conditions météorologiques plus chaudes et plus sèches dues aux changements climatiques, l'Ontario pourrait connaître des saisons printanières et estivales précoces qui hâteraient l'éclosion des insectes (Nituch et Bowman, 2013). Il existe souvent un synchronisme marqué entre le moment de la reproduction et le pic d'abondance des proies des grands migrateurs insectivores, comme le pioui de l'Est, et les changements climatiques peuvent altérer ce synchronisme en créant une disparité temporelle entre la période de reproduction et la période d'abondance maximale des proies (Both et coll., 2009; COSEPAC, 2012a). En revanche, la prolongation prévue de la saison de croissance pourrait avoir un effet positif sur le pioui de l'Est en permettant à l'espèce de produire plus d'une nichée par année. Les changements climatiques devraient contribuer à l'augmentation de la fréquence et de l'intensité de phénomènes météorologiques extrêmes, notamment des sécheresses, des feux de forêt et de fortes précipitations (ECCC, 2018a; Huff et Thomas, 2014). Les feux de forêt et d'autres phénomènes météorologiques extrêmes qui contribuent à perturber les forêts peuvent accroître la disponibilité de l'habitat en créant des habitats de lisière. Les phénomènes météorologiques extrêmes survenant durant la saison de la reproduction peuvent causer la réduction des taux de fécondité et du succès de reproduction. Même en dehors de la saison de reproduction, les individus peuvent subir les répercussions des phénomènes météorologiques extrêmes. L'augmentation prévue de la fréquence et de l'intensité des ouragans découlant des changements climatiques peut affecter de façon défavorable les individus durant la migration automnale et une fois qu'ils ont atteint leur aire d'hivernage.

De manière générale, les données tirées de l'analyse des voies de contamination primaires suggèrent que les changements attribuables au projet d'IGDPS dans la disponibilité et la distribution de l'habitat ainsi que dans la survie et la reproduction du pioui de l'Est dans la ZER, sont dans les limites de résilience et de capacité d'adaptation de l'espèce. La suppression continue des incendies dans la ZER et les changements climatiques pourraient également affecter la disponibilité et la distribution de l'habitat ainsi que la survie et la reproduction du pioui de l'Est dans la ZER. Ni l'un ni l'autre n'a été identifié comme étant une menace majeure à la survie de l'espèce, bien que les changements climatiques puissent affecter la disponibilité des proies, qui elle-même a été identifiée comme étant une menace grave potentielle nécessitant une analyse plus poussée (COSEPAC,

2012a). Par conséquent, les effets de la suppression des incendies et des changements climatiques, combinés aux effets liés au projet d'IGDPS et aux activités et aménagements passés et présents dans la ZER, devraient demeurer dans les limites de résilience et de capacité d'adaptation de la population de piouis de l'Est qui chevauche la ZER. Par conséquent, les effets cumulatifs liés au projet d'IGDPS et aux aménagements passés et présents ainsi que les effets liés à d'éventuels facteurs de perturbation extra régionaux (p. ex., les changements climatiques) sur la population de piouis de l'Est qui chevauche la ZER ne devraient pas être importants. Le rôle du projet d'IGDPS dans les effets n'est donc pas considéré comme étant important.

5.6.7.5 Paruline à ailes dorées

5.6.7.5.1 Analyse des effets résiduels

Disponibilité de l'habitat

Le projet d'IGDPS devrait contribuer à l'élimination d'une superficie de 27 ha d'habitat de reproduction convenable pour la paruline à ailes dorées, soit 26,5 % de l'habitat convenable dans la ZEL et 1,0 % de l'habitat convenable dans la ZER (voir le tableau 5.6.7-10). Les perturbations sensorielles associées aux phases de construction, d'exploitation et de fermeture pourraient causer une réduction de la disponibilité de l'habitat de la paruline à ailes dorées dans la ZEL par évitement. Les niveaux de bruit supérieurs à 50 dB peuvent affecter de façon défavorable les oiseaux (ECCC, 2019). La paruline à ailes dorées pourrait éviter des habitats convenables dans les zones où les activités liées au projet d'IGDPS produisent des niveaux de bruit supérieurs à 50 dB.

Tableau 5.6.7-10 : Changements dans la disponibilité des habitats de reproduction de la paruline à ailes dorées dans le scénario d'application

Qualité de l'habitat	Zone d'étude régionale				Zone d'étude locale			
	Scénario de référence (ha)	Scénario d'application (ha)	Changement de secteur (ha)	Pourcentage de changement (%)	Scénario de référence (ha)	Scénario d'application (ha)	Changement de secteur (ha)	Pourcentage de changement (%)
Adéquate	2 621	2 594	-27	-1,0	102	75	-27	-26,5
Inadéquate	1 232	1 259	27	2,2	108	135	27	25,0

Remarque : certaines valeurs étant arrondies aux fins de présentation, il peut sembler que les totaux ne correspondent pas à la somme des valeurs individuelles.

Des effets découlant des changements dans la disponibilité de l'habitat de la paruline à ailes dorées sont prévus, puisqu'il y aura une perte directe d'habitat de reproduction, en plus d'une perte d'habitat indirecte probable par évitement de la perturbation sensorielle. Ces effets devraient cesser après la fin des activités de fermeture. Toutefois, certains individus pourraient s'adapter aux perturbations sensorielles et utiliser l'habitat convenable dans une période d'un à trois ans après la fin de la phase de construction.

Distribution de l'habitat

Compte tenu de la faible superficie de la ZES et de son emplacement dans la partie sud-est de la ZER, où les perturbations d'origine humaine sont les plus importantes, il est peu probable que l'aménagement du projet d'IGDPS ait un effet mesurable sur la distribution de l'habitat et les habitudes de déplacement de la paruline à ailes dorées dans la ZER (voir la figure 5.6.7-9). La paruline à ailes dorées est très mobile et capable de se déplacer autour ou au-dessus de l'infrastructure du projet d'IGDPS. Le déboisement dans la ZES correspond à une superficie d'environ 33 ha. Les parulines à ailes dorées peuvent percevoir cette zone de défrichage comme étant un obstacle aux déplacements (Desrochers et Hannon, 1997). Cependant, la couverture des terres autour de la ZES, qui est principalement forestière, demeurera intacte, de sorte que les individus pourront se déplacer autour du site de l'IGDPS (voir la figure 5.6.7-10). La ZES compte pour une grande partie de la ZEL (17,9 %) et

pourrait affecter les déplacements des parulines à ailes dorées, qui se déplacent le long du périmètre de la ZEL plus souvent dans le scénario d'application que dans le scénario de référence, du fait que la ZES est située au centre de la ZEL. Toutefois, la ZES est moins susceptible d'être perçue comme étant un obstacle aux déplacements par les espèces vivant dans les lisières, comme la paruline à ailes dorées, que par les espèces vivant à l'intérieur des forêts.

Page intentionnellement laissée vierge

Baie Balmer
Anse Cook
Little Rat Lake
CHEMIN BAIE BALMER
Lac Big Rat
Rivière des Outaouais
CHEMIN MILLER
CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
Lac Maskinonge
Pointe au Baptême
CHEMIN BAGGS
CHEMIN KINGS
CHEMIN KING S
CHEMIN MILL YARD
RUE PLUMME
RUE BASIN
RUE OTTAWA
CHEMIN PLANT
RUE ALBERT
CHEMIN FIRE HALL
RUE MAIN
RUE LEGION
RUE CHURCH
RUE RAILWAY
RUE JOSEPH
RUE WILSON
ROUTE 17
CHEMIN FORESTRY
Lac Perch
Lac Sturgeon
Champ de tir et zone d'entrainement de Petawawa
Lac Gwatkin
Lac Thompson
bing

LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT DE LA PARULINE À AILES DORÉES

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DE LA PARULINE À AILES DORÉES DANS LA ZER – SCÉNARIO

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.7-9**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ: 25mm 0

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\Wp_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0000_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0022.mxd

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT DE LA PARULINE À AILES DORÉES

250 0 250

1:10,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DE LA PARULINE À AILES DORÉES DANS LA ZEL ET LA ZES – SCÉNARIO D'APPLICATION

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.7-10**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_6\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0023.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge

Survie et reproduction

Le déboisement du site du projet d'IGDPS ne devrait pas être une cause de mortalité pour la paruline à ailes dorées. Les parulines à ailes dorées adultes sont mobiles et peuvent éviter les interactions avec les activités susceptibles d'être une cause de mortalité directe. Des mesures d'atténuation seront mises en œuvre pour prévenir la perte de leur habitat de nidification (section 5.6.5.2.1). La perte d'habitat de reproduction peut affecter le succès de reproduction des individus déplacés ou des individus qui, de retour à leur lieu de reproduction, constatent que ce dernier a été éliminé et, à ultimement, ne parviennent pas à établir un nouveau territoire ou un territoire dans un habitat de qualité inférieure. La perte d'habitat de reproduction convenable découlant du projet d'IGDPS devrait causer une faible réduction de la capacité biotique dans la ZEL et la ZER. Toutefois, il est peu probable que cela ait un effet mesurable sur la population de parulines à ailes dorées dans la ZER, compte tenu de la faible superficie d'habitat qui serait détruit (1,0 % de l'habitat convenable dans la ZER) et de l'abondance générale de l'habitat convenable dans la ZER (68,0 % de la ZER).

Les perturbations sensorielles, comme le bruit causé par la construction du projet d'IGDPS, peuvent avoir une incidence sur le succès de la reproduction et la survie dans la ZEL en augmentant les niveaux de stress et en interférant avec la capacité à communiquer (p. ex., réduction de la capacité d'entendre s'approcher les prédateurs ou les vocalisations d'autres individus de la même espèce; Ortega, 2012). De fait, la réduction de la capacité biotique de la ZEL et de la ZER pourrait être supérieure aux prévisions si l'on prend en compte seulement la perte d'habitat.

5.6.7.5.2 Degré de certitude des prévisions

L'évaluation des effets résiduels sur la paruline à ailes dorées s'appuie sur une compréhension convenable de l'environnement écologique de cette espèce, des menaces à sa survie et de sa tolérance aux activités anthropiques.

Les données quantitatives disponibles étant peu nombreuses, il existe un degré d'incertitude modéré quant à la population de parulines à ailes dorées dans la ZER. Un certain degré d'incertitude subsiste quant à l'exactitude de la couche cartographique utilisée pour prédire la disponibilité de l'habitat, dont la détermination a été fondée sur le classement relativement grossier des communautés de végétaux, lequel ne permet pas toujours de cerner les préférences précises en matière d'habitat. Enfin, il était impossible de valider la cartographie en raison de la faible quantité de données de vérification au sol disponibles. Pour compenser l'incertitude relative à l'exactitude cartographique, cette évaluation repose sur des hypothèses prudentes quant à la disponibilité et l'occupation de l'habitat dans les zones d'étude, et, de ce fait, les valeurs concernant la perte d'habitat et la réduction de la capacité biotique sont fort probablement surestimées.

Un degré d'incertitude modéré subsiste quant à l'état futur de la population de parulines à ailes dorées au Canada. Les estimations des tendances relatives à la population divergent. Certaines indiquent qu'il y aurait un déclin marqué de la population dans l'aire de répartition de l'espèce, tandis que d'autres suggèrent que la population devrait demeurer stable (ECCC, 2016a). Dans le cadre du programme de rétablissement fédéral, l'habitat essentiel de l'espèce a été partiellement désigné et, selon le calendrier établi, la désignation de l'habitat essentiel se poursuivra jusqu'en 2023, de même qu'un ou plusieurs plans d'action seront élaborés pour cette espèce d'ici 2022 (ECCC, 2016a).

5.6.7.5.3 Classement des effets résiduels

Un résumé du classement des effets résiduels négatifs progressifs du projet d'IGDPS sur la paruline à ailes dorées dans le scénario d'application est fourni pour chaque indicateur de mesure dans le tableau 5.6.7-11. Les effets résiduels suivant la mise en œuvre de mesures d'atténuation efficaces sont décrits et résumés quant au sens, à l'amplitude, à l'étendue géographique, à la durée et à la réversibilité, à la fréquence et à la période, ainsi qu'à la probabilité, selon les méthodes décrites à la section 5.6.6.3 et les définitions fournies dans le tableau 5.6.6-1.

Tableau 5.6.7-11 : Description des effets résiduels sur la paruline à ailes dorées dans le scénario d'application

Indicateur	Caractéristique	Classement/importance de l'effet
Disponibilité de l'habitat	Sens	Négatif
	Amplitude	Perte directe de 27 ha d'habitat convenable (26,5 % dans la ZEL; 1,0 % dans la ZER); réduction de la qualité de l'habitat de nidification et évitement possible de la ZEL pendant les phases de construction et d'exploitation, en raison des perturbations sensorielles
	Étendue géographique	ZES (perte directe d'habitat); locale (perturbations sensorielles)
	Durée/réversibilité	Permanent/irréversible (perte directe d'habitat); à long terme (perturbations sensorielles)
	Fréquence/période	Continu
	Probabilité	Certain (perte directe d'habitat); probable (perturbations sensorielles)
Distribution de l'habitat	Sens	Négatif
	Amplitude	Légère modification des déplacements dans la ZEL, les individus se déplaçant le long du périmètre de la ZEL plus fréquemment par suite du projet d'IGDPS
	Étendue géographique	Local
	Durée/réversibilité	Permanent/irréversible
	Fréquence/période	Continu
	Probabilité	Probable
Survie et reproduction	Sens	Négatif
	Amplitude	Petite réduction de la reproductivité attribuable à la perte d'habitat et aux perturbations sensorielles
	Étendue géographique	Local
	Durée/réversibilité	Permanent/irréversible (perte directe d'habitat); à long terme (perturbations sensorielles)
	Fréquence/période	Continu
	Probabilité	Probable

ZEL = zone d'étude locale; ZER = zone d'étude régionale; ZES = zone d'étude du site.

5.6.7.5.4 Détermination de l’importance

La population de parulines à ailes dorées qui chevauche la ZER n’est pas considérée comme sensible aux changements concernant la disponibilité ou la distribution de l’habitat parce que l’habitat de reproduction n’est pas considéré comme un facteur limitatif pour cette CV dans la ZER, et qu’un habitat convenable est abondant (68,0 % de la ZER) et bien réparti dans la ZER. La ZER fait partie de l’une des zones d’intérêt (GL10) considérées comme contenant les populations principales qui soutiennent la distribution de reproduction actuelle et qui sont importantes pour l’expansion de la population dans les zones adjacentes; toutefois, la ZER ne chevauche pas les quadrillages dont on sait qu’ils contiennent un habitat essentiel dans la zone d’intérêt (ECCC, 2016a). Les parulines à ailes dorées sont très mobiles et font preuve de souplesse dans la sélection de leur habitat; elles utilisent notamment des zones de perturbations anthropiques, comme les bordures de route et les corridors de services publics, qui créent un habitat de lisière que préfère cette espèce. Ces caractéristiques laissent supposer une certaine résilience et adaptabilité aux changements dans la disponibilité et la distribution de l’habitat. L’objectif pour la paruline à ailes dorées, qui est défini dans le programme de rétablissement fédéral, est de maintenir des populations autosuffisantes dans les zones d’intérêt, ce qui montre que la population chevauchant la ZER est considérée comme relativement stable. Par conséquent, les changements touchant la survie et la reproduction de la paruline à ailes dorées figurant dans le scénario de référence sont considérés comme se situant dans les limites de résilience et d’adaptabilité de cette espèce. Dans l’ensemble, rien n’indique une absence d’autosuffisance et d’efficacité écologique pour la population qui chevauche la ZER dans le scénario de référence.

Dans le scénario d’application, la ZES éliminerait de façon permanente 27 ha d’habitat de reproduction convenable pendant la construction. Il se peut que d’autres habitats de reproduction convenables dans la ZEL soient évités en raison des perturbations sensorielles. Le projet d’IGDPS peut entraîner un changement dans les tendances de déplacements à l’échelle locale, mais on ne s’attend pas à ce qu’il modifie l’étendue de la présence de la population qui chevauche la ZER, parce que la zone de perturbations est petite et localisée et que les parulines à ailes dorées sont très mobiles et capables d’utiliser des perturbations anthropiques pour la reproduction. Avec une mise en œuvre efficace de mesures d’atténuation, on ne prévoit pas que les changements progressifs attribuables au projet d’IGDPS aient des effets négatifs sur la population de parulines à ailes dorées qui chevauche la ZER, parce que l’habitat ne sera probablement pas un facteur limitatif dans la ZER et que la mortalité directe des individus sera évitée, grâce à la mise en œuvre de mesures d’atténuation appropriées. Par conséquent, les effets du projet d’IGDPS ne devraient pas dépasser les limites de résilience et d’adaptabilité de la population de parulines à ailes dorées qui chevauche la ZER. Ainsi, les effets cumulatifs du projet d’IGDPS et des activités et aménagements antérieurs et actuels dans la ZER sur la population de parulines à ailes dorées qui chevauche la ZER ne devraient pas être importants dans le scénario d’application.

La suppression continue des incendies dans la ZER peut réduire la disponibilité de l’habitat de la paruline à ailes dorées, à mesure que les forêts prendront de l’âge, ce qui entraînera l’élimination des caractéristiques d’habitat de lisière que cette espèce préfère. Les changements climatiques sont également susceptibles d’affecter la population de parulines à ailes dorées dans un avenir prévisible, bien que le sens et l’amplitude des changements soient incertains parce que les prévisions sont fondées sur des simulations qui peuvent être très variables et que de nombreux scénarios sont possibles. Une saison de croissance plus longue pourrait avoir un effet positif sur la paruline à ailes dorées en permettant à cette espèce d’élever plus d’une couvée par année. Toutefois, on prévoit également que les changements climatiques augmenteront la fréquence et l’intensité des phénomènes météorologiques extrêmes, y compris les sécheresses, les feux de forêt et les fortes précipitations (ECCC, 2016a; Huff et Thomas, 2014). Les phénomènes météorologiques extrêmes pendant la saison de reproduction peuvent compromettre la fécondité et le succès de la nidification. Les feux de forêt peuvent accroître la disponibilité de l’habitat en créant des habitats de lisière que cette espèce préfère. Les individus

peuvent aussi être sensibles aux phénomènes météorologiques extrêmes en dehors de la saison de reproduction. La fréquence et l'intensité des ouragans devraient augmenter en raison des changements climatiques, ce qui pourrait avoir des répercussions négatives sur les individus pendant la migration automnale et dans les aires d'hivernage.

La paruline à ailes bleues continue d'étendre son territoire vers le nord, ce qui peut être exacerbé par les changements climatiques et la lutte contre les incendies (ECCC, 2016a). Bien que les deux espèces de parulines soient considérées comme des spécialistes de l'habitat en début et en milieu de développement, les parulines à ailes bleues commencent à nicher à un stade ultérieur du développement et continuent de nicher plus tard dans le développement que les parulines à ailes dorées (Gill et coll., 2001). Une expansion de l'aire de distribution de la paruline à ailes bleues dans la ZER augmenterait la probabilité d'hybridation et de compétition avec la population de parulines à ailes dorées chevauchant la ZER (ECCC, 2016a). Toutefois, des recherches plus poussées sont nécessaires pour déterminer la relation taxinomique entre ces espèces, étant donné que des recherches récentes suggèrent qu'il s'agit d'une seule et même espèce (Toews et coll., 2016).

Dans l'ensemble, selon le poids de la preuve provenant de l'analyse des voies de contamination primaires, les changements touchant la disponibilité et la distribution de l'habitat de la paruline à ailes dorées, ainsi que sa survie et sa reproduction dans la ZER par suite du projet d'IGDPS, se situent dans les limites de résilience et d'adaptabilité de l'espèce. On s'attend à ce que la suppression permanente des incendies dans la ZER, les changements climatiques et l'expansion possible de l'aire de distribution vers le nord de la paruline à ailes bleues dans la ZER influent également sur la disponibilité et la distribution de l'habitat de la paruline à ailes dorées, ainsi que sur sa survie et sa reproduction dans la ZER. Cependant, parmi ces menaces, seule l'hybridation avec la paruline à ailes bleues a été identifiée comme étant très préoccupante pour la persistance de l'espèce (ECCC, 2016a), et on ne sait pas avec certitude s'il s'agit d'une menace. Par conséquent, les effets de la suppression permanente des incendies, des changements climatiques et de l'expansion possible de l'aire de distribution vers le nord de la paruline à ailes bleues dans la ZER, conjugués à ceux du projet d'IGDPS et aux activités et aménagements antérieurs et actuels dans la ZER, ne devraient pas dépasser les limites de résilience et d'adaptabilité de la population de parulines à ailes dorées qui chevauche la ZER. Ainsi, on ne s'attend pas à ce que les effets cumulatifs des aménagements antérieurs et actuels, les effets progressifs du projet d'IGDPS et les facteurs de perturbation futurs, au-delà des facteurs régionaux (p. ex., les changements climatiques), sur la population de parulines à ailes dorées qui chevauche la ZER soient importants. Les contributions du projet d'IGDPS ne sont donc pas considérées non plus comme importantes.

5.6.7.6 Grive des bois

5.6.7.6.1 Analyse des effets résiduels

Disponibilité de l'habitat

On estime que le projet d'IGDPS éliminera 28 ha d'habitat de reproduction convenable pour la grive des bois, soit 32,6 % de l'habitat convenable dans la ZEL et 2,6 % de l'habitat convenable dans la ZER (tableau 5.6.7-12). Les perturbations sensorielles pendant les phases de construction, d'exploitation et de fermeture pourraient réduire la disponibilité de l'habitat de la grive de bois dans la ZEL en raison de l'évitement. Les niveaux de bruit supérieurs à 50 dB peuvent nuire aux oiseaux (ECCC, 2019). La grive des bois est susceptible d'éviter un habitat convenable par ailleurs dans les zones où les activités du projet d'IGDPS créent des niveaux de bruit supérieurs à 50 dB.

Tableau 5.6.7-12 : Changements dans la disponibilité de l'habitat de reproduction de la grive des bois dans le scénario d'application

Qualité de l'habitat	Zone d'étude régionale				Zone d'étude locale			
	Scénario de référence (ha)	Scénario d'application (ha)	Changement de superficie (ha)	Variation en pourcentage (%)	Scénario de référence (ha)	Scénario d'application (ha)	Changement de superficie (ha)	Variation en pourcentage (%)
Adéquate	1 076	1 047	-28	-2,6	86	58	-28	-32,6
Inadéquate	2 777	2 805	28	1,0	124	152	28	22,6

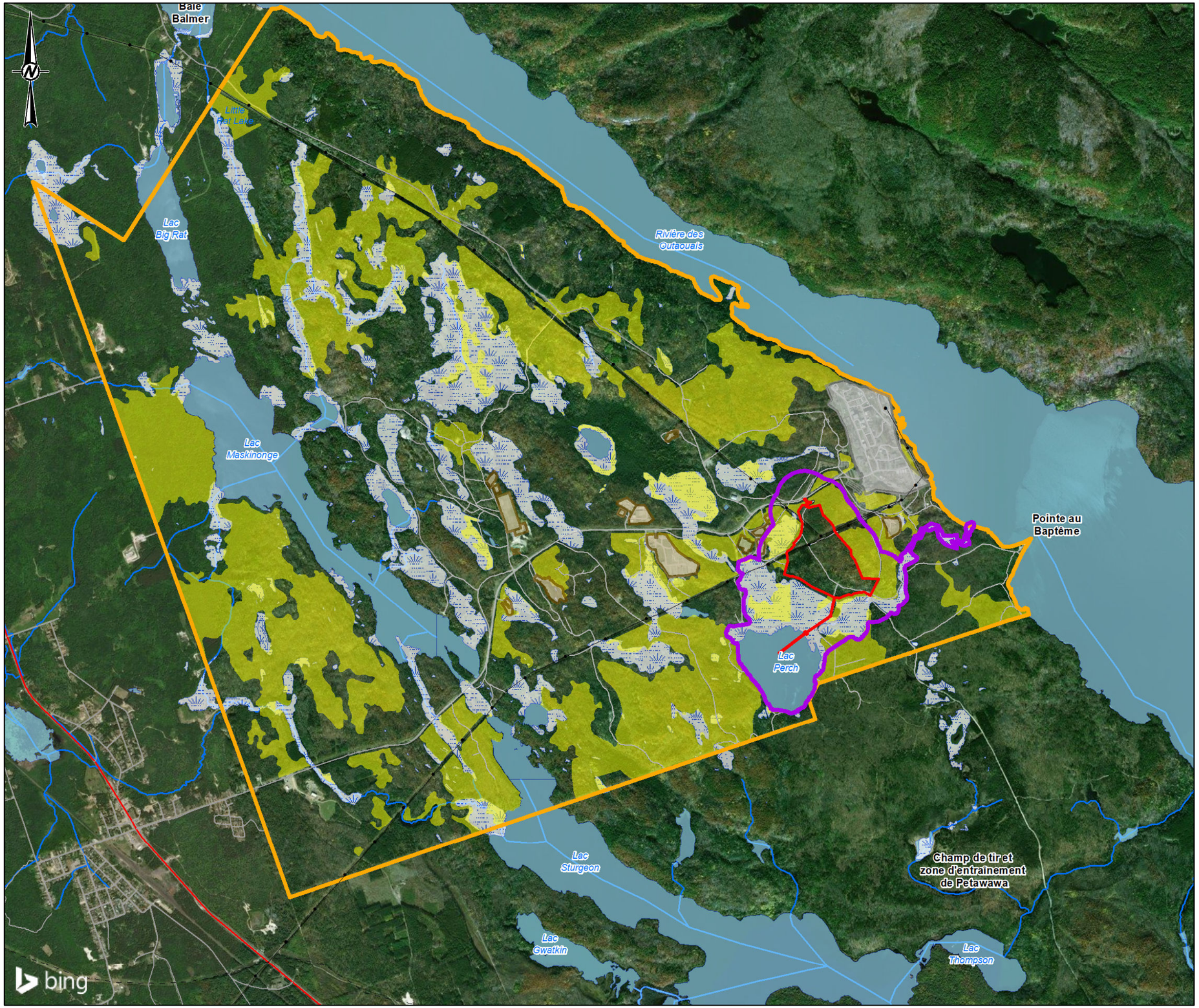
Note : Certains nombres étant arrondis aux fins de la démonstration, il peut sembler que les totaux ne correspondent pas à la somme des valeurs individuelles.

On s'attend à ce que les changements dans la disponibilité de l'habitat aient des effets sur la grive des bois parce qu'il y aura une perte directe d'habitat de reproduction convenable, et une perte indirecte d'habitat par évitement en raison des perturbations sensorielles est également probable. Les changements dans la disponibilité de l'habitat découlant de la perte d'habitat sont permanents parce que le MCA demeurera déboisé à perpétuité. On suppose de façon prudente que les effets des perturbations sensorielles cesseront après la fin des activités de fermeture; toutefois, certains individus s'adapteront peut-être aux perturbations sensorielles et pourraient utiliser un habitat convenable dans un délai d'un à trois ans suivant la fin des travaux de construction.

Distribution de l'habitat

Il est peu probable que le projet d'IGDPS ait un effet mesurable sur la distribution de l'habitat et les déplacements de la grive des bois dans la ZER, compte tenu de la petite taille de la ZES et de son emplacement dans la partie sud-est de la ZER, où se concentre la majeure partie des perturbations anthropiques (figure 5.6.7-11). Les grives des bois sont très mobiles et capables de se déplacer autour ou au-dessus de l'infrastructure du projet d'IGDPS. Le défrichage dans la ZES couvre environ 33 ha. Il se peut que les grives des bois hésitent à se déplacer dans l'habitat découvert créé par la ZES (Desrochers et Hannon, 1997; St. Clair et coll., 1998); cependant, les terres entourant la ZES conserveront leur couvert naturel, qui est principalement forestier, ce qui permettra aux individus de contourner le projet d'IGDPS pendant leurs déplacements. La ZES représente une grande partie de la ZEL (17,9 %) et devrait avoir une incidence sur les déplacements de la grive des bois, les individus se déplaçant le long du périmètre de la ZEL plus souvent dans le scénario d'application que dans le scénario de référence, étant donné que la ZES est située au centre de la ZEL (figure 5.6.7-12).

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- WASTE MANAGEMENT AREA (WMA)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT DE LA GRIVE DES BOIS

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DE LA GRIVE DES BOIS DANS LA ZER -- SCÉNARIO D'APPLICATION

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	5.6.7-11

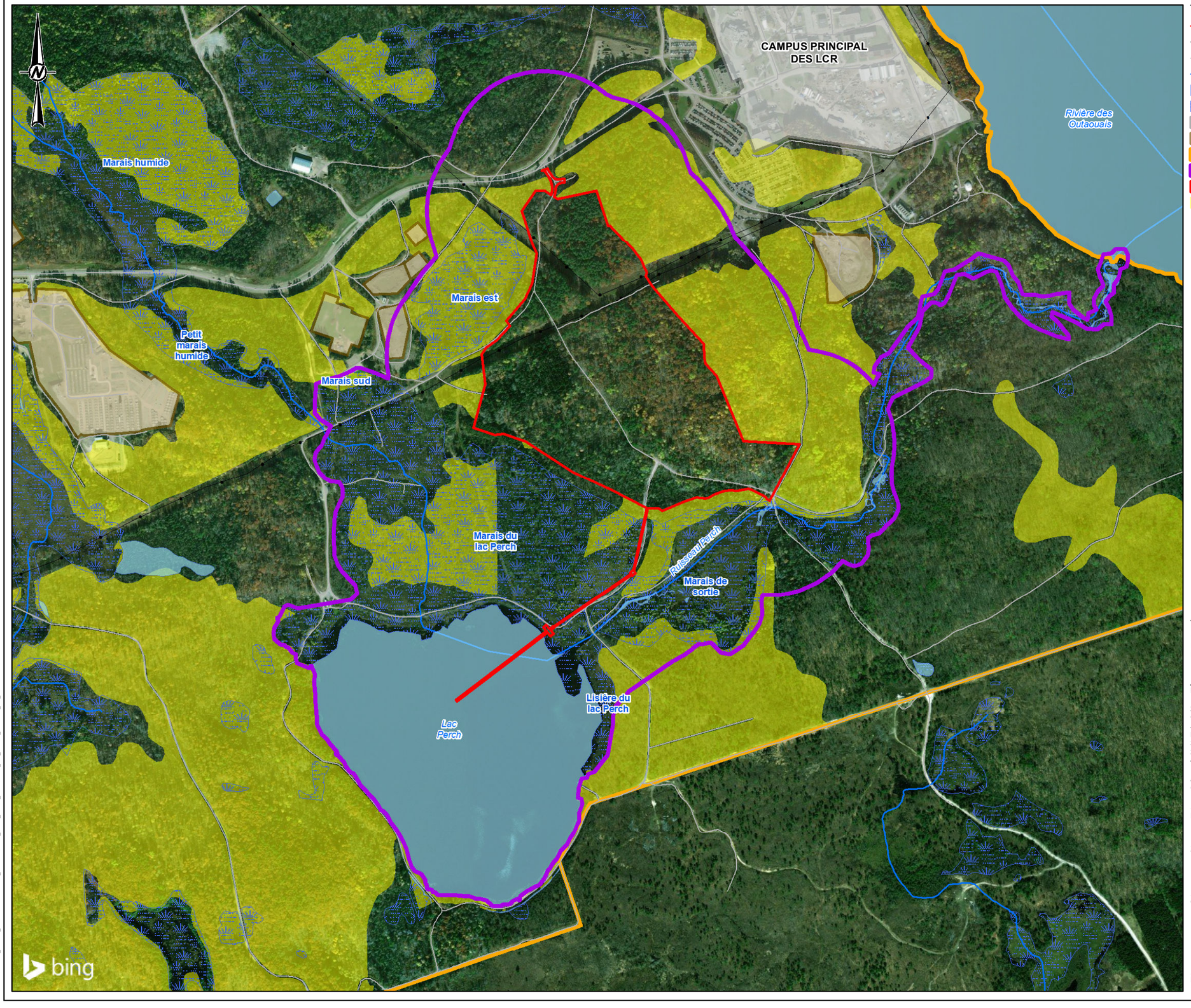
SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE

25mm

0

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0035.mxd

Page intentionnellement laissée vierge



LEGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT DE LA GRIVE DES BOIS

250 0 250

1:10,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DE LA GRIVE DES BOIS DANS LA ZEL ET LA ZES -- SCÉNARIO D'APPLICATION

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.7-12**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PRO\s1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0036.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge

Survie et reproduction

On ne s'attend pas à ce que le défrichage du site pour le projet d'IGDPS cause la mortalité de la grive des bois. Les grives adultes sont mobiles et peuvent éviter les interactions avec les activités qui pourraient entraîner leur mortalité directe, et des mesures d'atténuation seront mises en œuvre pour éviter la perte de nids (section 5.6.5.2.1). La perte d'habitat de reproduction peut avoir une incidence sur le succès de la reproduction si des individus sont déplacés ou retournent dans des lieux de reproduction sans y retrouver d'habitat et, par la suite, sont incapables d'établir un nouveau territoire ou établissent un territoire dans un habitat de qualité moindre. On prévoit que la perte d'habitat de reproduction convenable attribuable au projet d'IGDPS entraînera une petite réduction de la capacité porteuse de la ZEL et de la ZER. Toutefois, il est peu probable que cela ait un effet mesurable sur la population de grives des bois dans la ZER, en raison de l'habitat de nidification convenable qui est largement disponible dans la ZER.

Les perturbations sensorielles, comme le bruit causé par la construction du projet d'IGDPS, peuvent potentiellement réduire le succès de la reproduction et la survie dans la ZEL, en augmentant les niveaux de stress et en interférant avec les communications (p. ex., réduction de la capacité d'entendre les prédateurs s'approcher ou les vocalisations d'autres individus de la même espèce; Ortega, 2012). Ainsi, la capacité porteuse de la ZER du scénario d'application peut être réduite par rapport aux conditions du scénario de référence.

5.6.7.6.2 Crédibilité des prévisions

L'évaluation des effets résiduels pour la grive des bois est fondée sur une bonne compréhension de l'écologie de cette espèce et une compréhension modérée des menaces à sa persistance.

Il y a de l'incertitude quant à l'état de la population de grives des bois dans la ZER, en raison du peu de données quantitatives disponibles. Il existe également une incertitude quant à l'exactitude de la couche cartographique utilisée pour prédire la disponibilité de l'habitat, qui a été définie par des catégories de communautés végétales relativement grossières, qui ne rendent pas toujours compte des préférences détaillées en matière d'habitat. La sélection de l'habitat est fondée dans une large mesure sur les caractéristiques des microhabitats (Evans et coll., 2011), qui n'ont pu être déterminées à partir des données sur la communauté végétale. Enfin, la cartographie n'a pu être validée en raison de la quantité limitée de données de vérification au sol disponibles. Pour résoudre l'incertitude quant à l'exactitude des cartes dans cette évaluation, on a utilisé des hypothèses prudentes concernant la disponibilité et l'occupation de l'habitat dans les zones d'étude et on a fort probablement surestimé la perte d'habitat et la réduction de la capacité porteuse.

Il y a un niveau modéré d'incertitude associé à l'état futur de la population de grives des bois au Canada. Les estimations des tendances de population sont généralement cohérentes en ce qui concerne les baisses de population à court et à long terme dans l'ensemble de l'aire de distribution de l'espèce; cependant, les baisses ne sont pas uniformément graves et certaines populations, y compris en Ontario, semblent relativement stables et autonomes (COSEPAC, 2012b).

5.6.7.6.3 Classement des effets résiduels

Un résumé du classement des effets résiduels négatifs progressifs du projet d'IGDPS sur la grive des bois dans le scénario d'application est fourni pour chaque indicateur de mesure dans le tableau 5.6.7-13. Les effets résiduels suivant la mise en œuvre de mesures d'atténuation efficaces sont décrits et résumés quant au sens, à l'amplitude, à l'étendue géographique, à la durée et à la réversibilité, à la fréquence et à la période, ainsi qu'à la probabilité, selon les méthodes décrites à la section 5.6.6.3 et les définitions fournies dans le tableau 5.6.6 1.

Tableau 5.6.7-13 : Description des effets résiduels sur la grive des bois dans le scénario d'application

Indicateur	Caractéristique	Classement/importance de l'effet
Disponibilité de l'habitat	Sens	Négatif
	Amplitude	Perte directe de 28 ha d'habitat convenable; réduction de la qualité de l'habitat de nidification et évitement possible de la ZEL pendant les phases de construction et d'exploitation, en raison des perturbations sensorielles
	Étendue géographique	ZES (perte directe d'habitat); local (perturbations sensorielles)
	Durée/réversibilité	Permanent/irréversible (perte directe d'habitat); à long terme (perturbations sensorielles)
	Fréquence/période	Continu
	Probabilité	Certain (perte directe d'habitat); probable (perturbations sensorielles)
Distribution de l'habitat	Sens	Négatif
	Amplitude	Légère modification des déplacements dans la ZEL, les individus se déplaçant le long du périmètre de la ZEL plus fréquemment par suite du projet d'IGDPS
	Étendue géographique	Local
	Durée/réversibilité	Permanent/irréversible
	Fréquence/période	Continu
	Probabilité	Probable
Survie et reproduction	Sens	Négatif
	Amplitude	Petite réduction de la capacité porteuse attribuable à la perte d'habitat et aux perturbations sensorielles
	Étendue géographique	Local
	Durée/réversibilité	Permanent/irréversible (perte directe d'habitat); à long terme (perturbations sensorielles)
	Fréquence/période	Continu
	Probabilité	Probable

ZEL = zone d'étude locale; ZER = zone d'étude régionale; ZES = zone d'étude du site.

5.6.7.6.4 Détermination de l'importance

La population de grives des bois qui chevauche la ZER n'est pas considérée comme sensible aux changements concernant la disponibilité ou la distribution de l'habitat parce que l'habitat de reproduction n'est pas considéré comme un facteur limitatif pour cette CV dans la ZER, et qu'un habitat convenable est bien présent (27,9 % de la ZER) et bien réparti dans la ZER. Les grives des bois sont très mobiles et font preuve de souplesse dans la sélection de leur habitat; elles utilisent notamment des zones de perturbations anthropiques, comme les zones résidentielles de banlieue et les parcs où des attributs forestiers convenables sont présents (Evans et coll., 2011). Ces caractéristiques laissent supposer une certaine résilience et adaptabilité aux changements dans la disponibilité et la distribution de l'habitat. Au cours des dernières années, on a observé des grives des bois qui utilisaient des habitats dans la ZER et les zones avoisinantes (eBird, 2017). Malgré les données préoccupantes sur les tendances de population indiquant des déclins dans l'ensemble de l'aire de distribution de l'espèce, ces derniers ne sont pas importants en Ontario (COSEPAC, 2012b) et sont plus susceptibles de se produire dans les zones plus urbanisées, où l'habitat a été plus fortement fragmenté. Des études sur les populations de l'Ontario font ressortir que celles-ci sont autosuffisantes malgré une fragmentation souvent importante des forêts (COSEPAC, 2012b). Étant donné que les populations de l'Ontario se portent relativement bien, on considère que les changements concernant la survie et la reproduction des grives des bois découlant des aménagements antérieurs dans la province se situent dans les limites de résilience et d'adaptabilité de cette espèce.

Dans l'ensemble, rien n'indique une absence d'autosuffisance et d'efficacité écologique pour la population qui chevauche la ZER dans le scénario de référence.

Dans le scénario d'application, on prévoit que la ZES éliminerait 28 ha d'habitat convenable pour la grive des bois dans la ZER. Ces changements dans l'habitat pourraient également modifier les déplacements des grives des bois dans la ZEL, parce que ces dernières pourraient ne pas vouloir franchir la trouée dans la forêt créée par la ZES. De plus, il se peut que des habitats convenables dans la ZEL soient évités par les grives des bois en raison des perturbations sensorielles pendant les phases de construction et d'exploitation. On s'attend à ce que les effets de la perte d'habitat soient permanents, parce que l'aménagement du projet d'IGDPS entraînera la reconfiguration permanente de l'habitat dans le paysage. À l'inverse, on s'attend à ce que les effets des perturbations sensorielles pendant les phases de construction et d'exploitation du projet d'IGDPS soient continus, mais réversibles à la fin de la phase d'exploitation (à long terme), même si certains individus pourraient s'adapter aux perturbations sensorielles à moyen terme. Bien que le projet d'IGDPS soit susceptible d'avoir des effets néfastes sur la grive des bois, les effets sont relativement faibles dans le contexte de population générale. Après la mise en œuvre des mesures d'atténuation, on ne prévoit pas que les changements progressifs attribuables au projet d'IGDPS aient une incidence négative sur la population de grives des bois qui chevauche la ZER. Par conséquent, les effets cumulatifs du projet d'IGDPS et des activités et aménagements antérieurs et actuels dans la ZER sur la population de grives des bois qui chevauche la ZER ne devraient pas être importants dans le scénario d'application.

La suppression permanente des incendies peut réduire la disponibilité de l'habitat de la grive des bois, les forêts vieillissantes perdant les attributs d'habitat privilégiés par cette espèce (p. ex., sous-bois dense; COSEPAC, 2012b). Les changements climatiques sont également susceptibles d'affecter la population de grives des bois dans un avenir prévisible, bien que le sens et l'amplitude des changements soient incertains parce que les prévisions sont fondées sur des simulations qui peuvent être très variables, et que de nombreux scénarios sont possibles. Des conditions plus chaudes et plus sèches en Ontario en raison des changements climatiques peuvent modifier le début du printemps et de l'été et le moment des éclosions d'insectes (Nituch et Bowman, 2013). Les migrants insectivores qui parcourent de longues distances, comme les grives des bois, affichent souvent une forte synchronisation entre la reproduction et les conditions optimales d'alimentation, et les changements climatiques peuvent avoir une incidence sur ce moment en créant un décalage temporel entre la reproduction et les conditions optimales de recherche de proies (Both et coll., 2009). À l'opposé, une saison de croissance plus longue pourrait avoir un effet positif sur la grive des bois en permettant à cette espèce d'élever de plus en plus deux couvées par année. On prévoit également que les changements climatiques augmenteront la fréquence et l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes, y compris les sécheresses, les feux de forêt et les fortes précipitations (Huff et Thomas, 2014). Les feux de forêt peuvent accroître la disponibilité de l'habitat à moyen terme, au fur et à mesure que le sous-bois se régénère. D'autres phénomènes météorologiques extrêmes qui entraînent des perturbations des forêts (p. ex., tempêtes de verglas hivernales) peuvent également accroître la disponibilité de l'habitat (COSEPAC, 2012b). Toutefois, les phénomènes météorologiques extrêmes pendant la saison de reproduction peuvent compromettre la fécondité et le succès de la nidification. Les individus peuvent aussi être sensibles aux phénomènes météorologiques extrêmes en dehors de la saison de reproduction. La fréquence et l'intensité des ouragans devraient augmenter en raison des changements climatiques, ce qui pourrait avoir des répercussions négatives sur les individus pendant la migration automnale et dans les aires d'hivernage.

Dans l'ensemble, selon le poids de la preuve provenant de l'analyse des voies de contamination primaires, les changements touchant la disponibilité et la distribution de l'habitat de la grive des bois, ainsi que sa survie et sa reproduction dans la ZER par suite du projet d'IGDPS, se situent dans les limites de résilience et d'adaptabilité de l'espèce. On s'attend à ce que la suppression permanente des incendies dans la ZER et les changements climatiques influent également sur la disponibilité et la distribution de l'habitat de la grive des bois, ainsi que sa survie et sa reproduction dans la ZER. Toutefois, ni l'un ni l'autre n'a été identifié comme une menace majeure à la persistance de l'espèce (COSEPAC, 2012b). Par conséquent, les effets de la suppression permanente des incendies et des changements climatiques, conjugués aux effets du projet d'IGDPS et aux activités et aménagements antérieurs et actuels de la ZER, ne devraient pas dépasser les limites de résilience et d'adaptabilité de la population de grives des bois qui chevauche la ZER. Ainsi, on ne s'attend pas à ce que les effets cumulatifs des aménagements antérieurs et existants, les effets progressifs du projet d'IGDPS et les facteurs de perturbation futurs, au-delà des facteurs régionaux (p. ex., les changements climatiques), sur la population de grives des bois qui chevauche la ZER soient importants. Les contributions du projet d'IGDPS ne sont donc pas considérées non plus comme importantes.

5.6.7.7 Chauves-souris

5.6.7.7.1 Analyse des effets résiduels

Disponibilité de l'habitat

La ZER comprend une superficie étendue d'habitat potentiel de repos et de maternité (tableau 5.6.7-14). La réduction de la disponibilité de l'habitat causée par le projet d'IGDPS à l'échelle de la ZER est relativement faible (1 %). À l'échelle de la ZEL, la diminution relative de la disponibilité de l'habitat potentiel de repos et de maternité sera plus grande (réduction de 32,6 %).

Tableau 5.6.7-14 : Changements dans la disponibilité de l'habitat potentiel de repos et de maternité constitué d'arbres-gîtes pour les chauves-souris dans le scénario d'application

Qualité de l'habitat	Zone d'étude régionale				Zone d'étude locale			
	Scénario de référence (ha)	Scénario d'application (ha)	Changement de superficie (ha)	Variation en pourcentage (%)	Scénario de référence (ha)	Scénario d'application (ha)	Changement de superficie (ha)	Variation en pourcentage (%)
Adéquate	2 943	2 915	-28	-1	86	58	-28	-32,6
Inadéquate	910	938	28	3,1	124	152	28	22,6

Note : Certains nombres étant arrondis aux fins de la démonstration, il peut sembler que les totaux ne correspondent pas à la somme des valeurs individuelles.

Le défrichage du site et les perturbations sensorielles pendant les phases de construction et d'exploitation du projet d'IGDPS pourraient également entraîner des changements négatifs dans la disponibilité de l'habitat potentiel de repos et de maternité des chauves-souris dans la ZEL adjacente à la ZES, si le niveau de perturbations entraîne l'évitement et l'abandon de gîtes de maternité occupés. Les renseignements détaillés sur la façon dont les chauves-souris réagissent aux bruits anthropiques sont limités et varient d'une espèce à l'autre; cependant, on sait que les chauves-souris femelles peuvent abandonner leur gîte de maternité et les jeunes si le bruit est suffisant. On a constaté que les chauves-souris abandonnent les gîtes lorsqu'elles sont directement perturbées par l'activité humaine, en particulier celle qui cause des bruits violents et soudains (California Department of Transportation, 2016). On ne dispose actuellement pas de renseignements sur l'effet des niveaux de bruit (décibels) sur les chauves-souris au repos. On s'attend à ce que les fréquences de bruit qui chevauchent les gammes de fréquences de l'écholocalisation (c.-à-d. environ 10 à 70 kHz) aient l'effet le plus

important sur les chauves-souris (Heffner et coll., 2003, 2013; Koay et coll., 2002, 2003). Harrison (1965) a constaté que la petite chauve-souris brune ne réagissait pas à des fréquences supérieures à 40 kHz lorsqu'elle était en état de léthargie (c.-à-d. au repos). Une étude menée par Luo et coll. (2014) a révélé que les chauves-souris étaient plus sensibles au bruit lorsque celui-ci se produisait plus près du coucher du soleil qu'au début de la période de repos quotidienne, et qu'elles réagissaient le moins aux bruits de la circulation et le plus aux bruits de la végétation (p. ex., le bruissement des feuilles), peut-être parce que les bruits de la circulation se situent à une fréquence inférieure à leur gamme d'audition. Les bruits produits par les véhicules, l'équipement de construction et les installations industrielles et commerciales sont habituellement inférieurs à 10 kHz (Berglund et coll., 1996; Nemeth et Brumm, 2009). Les chauves-souris peuvent rapidement s'habituer à l'exposition répétée et prolongée au bruit (p. ex., chauves-souris au repos sous des ponts) (Luo et coll., 2014). On prévoit que l'habitat potentiel de repos et de maternité sera touché dans le périmètre immédiat des peuplements d'arbres entourant la ZES.

Les gîtes de maternité ne sont occupés que de façon saisonnière. Étant donné que le défrichage pour le projet d'IGDPS aura lieu en dehors de la période de repos des chauves-souris (du 1er mai au 31 août), lorsque les gîtes potentiels ne seront pas occupés, il n'entraînera pas de perte d'habitat utilisé activement. La ZER est dominée par des écosystèmes boisés, et le nombre estimé d'arbres-gîtes convenables dans l'ensemble de la propriété, y compris les arbres dans les peuplements de gaules, dépasse 116 000 (tableau 5.6.7-15). Le nombre d'arbres-gîtes convenables varie d'un bout à l'autre de la ZER, mais il est beaucoup plus élevé dans le peuplement 216, qui englobe la majeure partie de la zone qui doit être touchée dans la ZES, qu'ailleurs dans la ZER (tableau 5.6.7-15). Cette différence peut être un artéfact de l'intensité de l'échantillonnage, qui était beaucoup plus élevée dans le peuplement 216 que dans les autres peuplements boisés de la ZER.

Tableau 5.6.7-15 : Nombre estimatif d'arbres-gîtes convenables dans la zone d'étude du site et la zone d'étude régionale

Zone d'étude	Nombre d'arbres-gîtes convenables[a]	Superficie (ha)	Densité moyenne des arbres-gîtes (#/ha)
ZER à l'extérieur de la ZES	110 405	3 514	31
ZES	6 485	37	175
Total (site des LCR)	116 890	3 551[b]	33

a) Comprend des peuplements de gaules.

b) La superficie totale tient compte de la superficie totale de la propriété des LCR couverte par l'ensemble de données de l'IRF et exclut l'habitat aquatique, ainsi que les trous et les micro-polygones dans le SIG. Pour cette raison, il y a un écart entre cette valeur et la superficie totale de la ZER (si l'on additionne l'habitat convenable et l'habitat non convenable, le total est de 3 853 ha).

ZER = zone d'étude régionale; ZES = zone d'étude du site; IRF = inventaire des ressources forestières; SIG = système d'information géographique.

Les LNC ont effectué une surveillance acoustique des chauves-souris dans l'ensemble de la ZER, de juin à août 2017, afin de confirmer l'activité des trois espèces de chauves-souris inscrites dans la LEP dans les peuplements faisant l'objet d'une évaluation de leur potentiel comme habitats et dans la zone à défricher pour l'IGDPS (c.-à-d. la ZES). Cette surveillance acoustique a été effectuée à l'aide de détecteurs disséminés selon une grille dans la ZES et de façon aléatoire dans le reste de la ZER (annexe 5.6.4 : figures 1 et 2). Une surveillance acoustique a également été effectuée dans huit boîtes à chauves-souris installées comme gîtes de remplacement pour compenser les pertes d'habitat de repos et de maternité associées à l'IGDPS. La surveillance acoustique dans la ZES pendant la fenêtre d'émergence des gîtes indique que les chauves-souris inscrites dans la LEP se reposent dans des arbres-gîtes appropriés dans la ZES, bien que l'occupation estimée par arbre-gîte convenable soit inférieure à celle de la plupart des autres peuplements de la ZER

(tableau 5.6.7-16; annexe 5.6-4). Une étude de télémétrie a été entreprise en 2019 et se poursuivra tout au long de 2020. Jusqu'à présent, 15 arbres-gîtes différents ont été localisés sur le site des LCR. Bien que les arbres-gîtes convenables soient très abondants dans le peuplement 216, les données disponibles indiquent que bon nombre d'entre eux demeurent inoccupés. Cette intensité d'utilisation par les chauves-souris inscrites dans la LEP, estimée à partir des détecteurs acoustiques déployés dans la ZES, correspond à un modèle de chauves-souris nichant seules ou en petits groupes. Les données acoustiques n'ont révélé aucune preuve de grandes colonies de maternité de petites chauves-souris brunes ou de vespertilions nordiques dans la ZES. On a également confirmé que les petites chauves-souris brunes utilisaient les cinq boîtes à chauves-souris installées sur le site des LCR parmi les huit au total. Au total, huit petites chauves-souris brunes ont été observées dans les boîtes à chauves-souris pendant les vérifications hebdomadaires de celles-ci, du 10 mai au 18 juillet 2018. En 2019, les résultats préliminaires ont démontré que la moitié des boîtes à chauves-souris sont utilisées à partir du début de mai et sont occupées par quelques individus. Le 16 juillet 2019, il a été confirmé qu'une des boîtes à chauves-souris servait de gîte de maternité pour la petite chauve-souris brune, et quatre femelles enceintes, deux jeunes mâles et deux jeunes femelles y ont été capturés.

Dans l'ensemble, les données appuient fortement la conclusion selon laquelle certains gîtes utilisés par les chauves-souris inscrites dans la LEP seront endommagés ou détruits par l'IGDPS, mais que leur taux d'occupation potentielle est faible (annexe 5.6-4). Les données recueillies au cours de la fenêtre d'émergence dans la ZES n'ont pas permis de déterminer une intensité d'occupation des gîtes correspondant aux habitats de maternité utilisés par un grand nombre de petites chauves-souris brunes (annexe 5.6.4). La superficie de collecte de données dans la ZES était élevée, et le fait que l'on n'ait pas détecté de grandes colonies de maternité de petites chauves-souris brunes ne garantit pas qu'il n'y en ait pas. Étant donné la quantité d'habitat disponible, une conclusion prudente serait que de plus grandes colonies de maternité de petites chauves-souris brunes pourraient être présentes dans la ZES. Les données recueillies par les LNC au cours des étés 2017 et 2019 indiquent que des arbres-gîtes de maternité convenables actuellement inoccupés sont présents dans la ZER à l'extérieur de la ZES et qu'ils sont suffisamment abondants pour accueillir les trois espèces de chauves-souris inscrites dans la LEP qui seront déplacées par suite du projet d'IGDPS (annexe 5.6-4). La disponibilité d'un habitat de repos et de maternité supplémentaire pour les chauves-souris déplacées est élevée, parce que les gîtes de maternité ne sont probablement pas un facteur limitatif dans la ZER. C'est plutôt le SMB qui limite les populations de chauves-souris qui chevauchent la ZER, et la densité de ces dernières est probablement bien en deçà de la capacité porteuse de l'habitat disponible.

L'étude de télémétrie de 2019 a permis de déterminer que le peuplier à grandes dents est le gîte préféré des trois espèces de chauves-souris en péril situées sur le site des LCR. Les mesures d'atténuation visant à protéger et à améliorer les zones privilégiées sur le site des LCR, dans le cadre d'un plan de gestion durable des forêts, peuvent compenser les répercussions du projet d'IGDPS. De plus, on a découvert que de petites chauves-souris brunes occupaient les boîtes à chauves-souris installées dans le cadre du projet d'IGDPS, et les utilisaient notamment comme gîtes de maternité.

Tableau 5.6.7-16 : Données de la zone d'étude du site sur le taux d'occupation du peuplement forestier et les gîtes de maternité convenables des espèces de chauves-souris en péril

No d'id. de peuplement	Catégorie d'âge	Cris/nuit de détection d'espèces inscrites dans la LEP (fenêtre d'émergence principale)	Cris/nuit de détection de TOUTES les espèces (fenêtre d'émergence principale)	Densité des arbres-gîtes convenables (arbres/ha)	Superficie du peuplement dans la ZES (ha)	Nombre calculé d'arbres-gîtes convenables (dans la ZES)
215	Mature	Prévision - 0,7	Prévision - 6,6	Prévision - 48,5	<0,1	1
216	Mature	0,6	3,1	262,6	22,7	5 952
218	Mature	0	0	50	0,9	44
219	Mature	0	19,3	Prévision - 48,5	3,6	175
221	Mature	Prévision - 0,66	Prévision - 6,6	Prévision - 48,5	<0,1	<1
222	Immature	0,3	0,9	Prévision - 30,8	2,4	75
223	Immature	0,3	2,0	Prévision - 30,8	1,6	49
232	Non classifié	Non évalué (non arboré)			<0,1	—
354	Mature	0,4	13,5	86,7	2,2	188
501	Non classifié	Non évalué (non arboré)			3,8	—
Total					**37,2**	**6 485**

LEP = *Loi sur les espèces en péril*; ZES = zone d'étude du site.

Certains habitats de repos adjacents à la ZES pourraient être affectés négativement (en raison des perturbations sensorielles) pendant qu'ils sont occupés. Les trois espèces de chauves-souris affichent une grande fidélité à leur habitat de repos et de maternité et, par conséquent, la perte de celui-ci, même inoccupé, pourrait déplacer certaines chauves-souris au repos qui reviennent dans la région l'été suivant les perturbations pour trouver leurs anciens arbres-gîtes détruits.

On suppose que les perturbations sensorielles pendant les phases de construction et d'exploitation dégradent la qualité de l'habitat de repos et de maternité potentiel pour les chauves-souris dans la ZEL; toutefois, on ne sait pas dans quelle mesure les chauves-souris éviteront l'habitat, et on estime comme probable que cela se produira. L'effet serait le plus marqué pendant la construction, certaines perturbations de faible niveau se produisant pendant la phase d'exploitation.

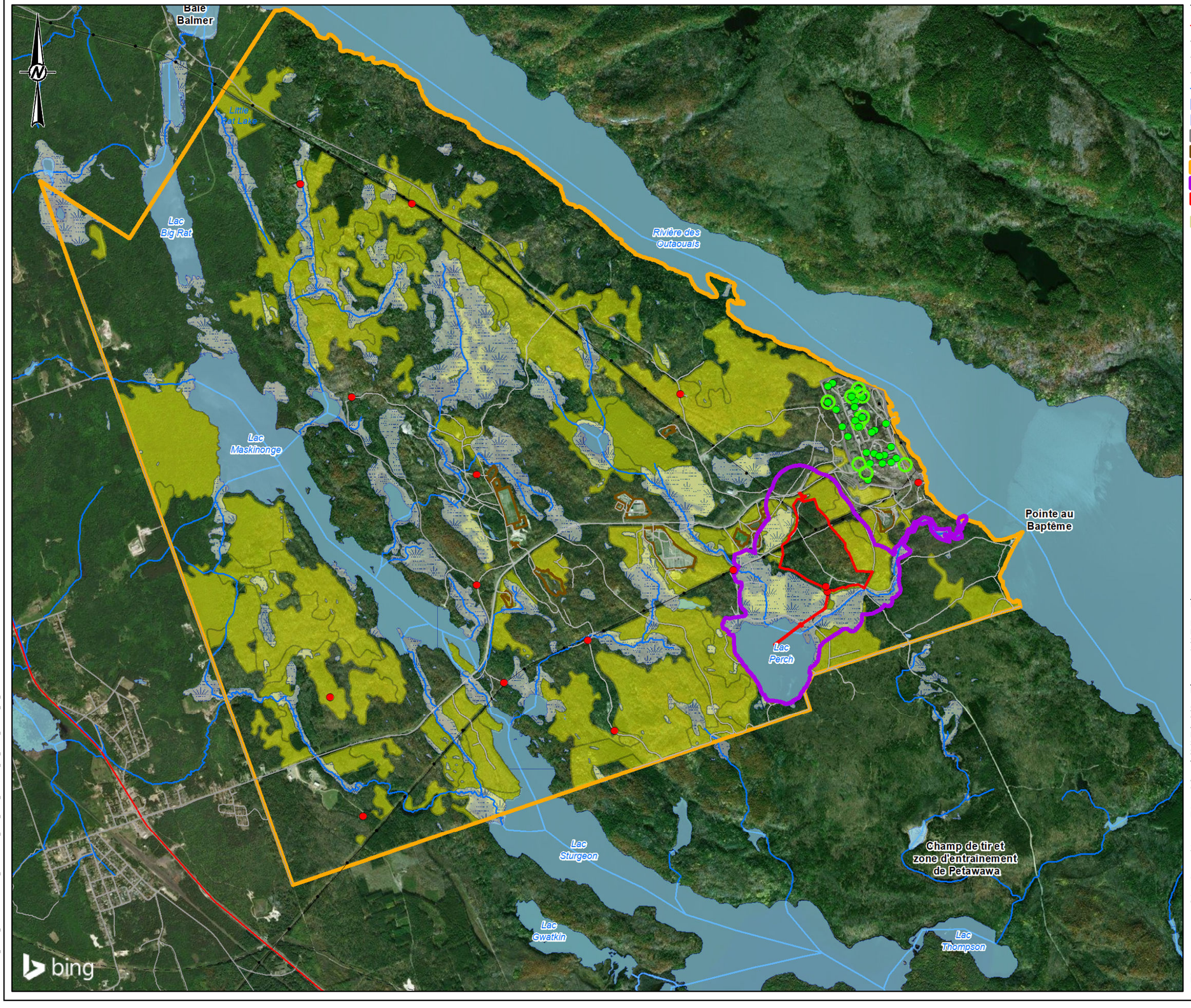
Le programme fédéral de rétablissement des trois espèces de chauves-souris dont il est question ici décrit la menace que présente la destruction des gîtes dans les régions touchées par le SMB comme suscitant un niveau élevé de préoccupation et de certitude (c'est-à-dire qu'il existe des preuves solides pour établir un lien entre la menace et les pressions sur la viabilité de la population; Environnement Canada, 2015). Les gîtes de maternité actifs et inactifs sont considérés comme des résidences pour chauves-souris en vertu de la LEP.

Distribution de l'habitat

Dans le paysage régional, la ZES entraînera la création d'une petite trouée dans une zone par ailleurs relativement contiguë d'habitat potentiel de repos et de maternité (figure 5.6.7-13). La ZES contenait des trouées linéaires dans une zone par ailleurs contiguë d'habitat potentiel de repos et de maternité causées par la route Mattawa Est et les deux corridors hydroélectriques dans le scénario de référence. À l'échelle locale, le projet d'IGDPS entraînera une trouée relativement plus importante dans la distribution locale de l'habitat potentiel de repos et de maternité dans le scénario d'application, comparativement à la distribution régionale (figure 5.6.7-14).

La distribution de l'habitat potentiel de repos et de maternité est également liée aux trouées et aux corridors entre les zones boisées qui sont utilisés pour le vol et l'alimentation. La petite chauve-souris brune, le vespertilion nordique et la pipistrelle de l'Est font la navette entre leur habitat de repos forestier et leurs zones d'alimentation et utilisent les cours d'eau (c.-à-d. les ruisseaux) et les lisières des forêts ou se déplacent au-dessus du couvert forestier. Ils pourraient également utiliser les bordures nouvellement créées de la ZES, ce qui améliorerait leur capacité à se disperser ou à chercher de la nourriture et de l'eau dans le scénario d'application. Cette prévision est incertaine parce que ce ne sont pas toutes les espèces qui utilisent les habitats de lisière de la même façon, et que les espèces ont des différences de tolérance quant à la taille des trouées dans le couvert forestier.

Bien qu'un changement positif des habitudes de déplacements à l'échelle locale soit possible pendant la phase d'exploitation, l'effet net global du projet d'IGDPS sur la distribution de l'habitat est négatif parce qu'il y aura une perte d'habitat potentiel de repos et de maternité pour la petite chauve-souris brune, le vespertilion nordique et la pipistrelle de l'Est et une trouée dans la distribution de l'habitat potentiel de repos et de maternité, les effets relatifs étant les plus élevés à l'échelle locale. Au niveau national, le projet d'IGDPS ne devrait pas réduire l'étendue de la présence de ces trois espèces.



LEGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT POTENTIEL DE MATERNITÉ ET DE REPOS DE LA CHAUVE-SOURIS

LIEUX DE SURVEILLANCE DE CHAUVE-SOURIS PAR LE PERSONNEL DES LNC

- 2016 -- AUCUNE DES ESPÈCES VISÉES PAR LA LEP RECENSÉE
- 2016 – AU MOINS 1 DES 3 ESPÈCES VISÉES PAR LA LEP RECENSÉE
- 2015 -- AUCUNE DES ESPÈCES VISÉES PAR LA LEP RECENSÉE[2]
- 2015 – AU MOINS 1 DES 3 ESPÈCES VISÉES PAR LA LEP RECENSÉE

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.
2. L'ÉVALUATION DE L'HABITAT POTENTIEL DE MATERNITÉ ET DE REPOS DE LA CHAUVE-SOURIS EST FONDÉ SUR LES CONDITIONS DE L'HABITAT.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DES CHAUVES-SOURIS DANS LA ZER – SCÉNARIO D'APPLICATION

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.7-13**

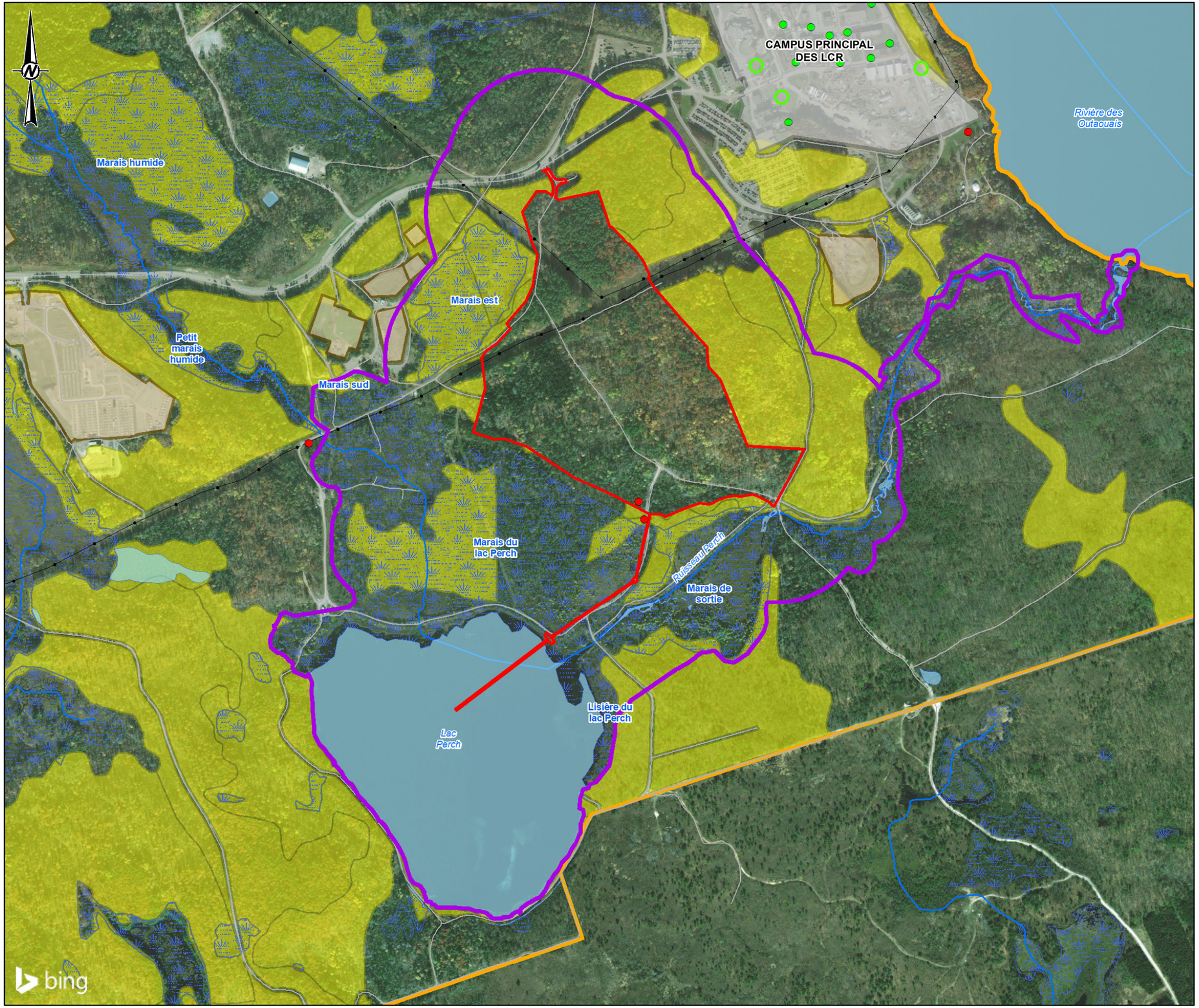
S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDP\99_PRO\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RPT-0024.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ.

26mm

0

Page intentionnellement laissée vierge



LEGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CLÔTURE
- INFRASTRUCTURE
- AIRE DE DÉPÔT
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT POTENTIEL DE MATERNITÉ ET DE REPOS DE LA CHAUVE-SOURIS[2]

LIEUX DE SURVEILLANCE DE LA CHAUVE-SOURIS PAR LE PERSONNEL DES LNC

- 2016 -- AUCUNE DES ESPÈCES VISÉES PAR LA LEP RECENSÉE
- 2016 – AU MOINS 1 DES 3 ESPÈCES VISÉES PAR LA LEP RECENSÉE
- 2015 N2015 -- AUCUNE DES ESPÈCES VISÉES PAR LA LEP RECENSÉE [2]
- 2015 – AU MOINS 1 DES 3 ESPÈCES VISÉES PAR LA LEP RECENSÉE

250 0 250

1:10,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. LIQUID DISPOSAL AREA ENCOMPASSES REACTOR PIT 1 AND 2, CHEMICAL PIT AND LAUNDRY PIT.
2. POTENTIAL BAT MATERNITY ROOSTING HABITAT IS BASED ON HABITAT CONDITIONS, MATERNITY ROOST PRESENCE AND BAT OCCUPANCY HAS NOT YET BEEN VERIFIED.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DES CHAUVES-SOURIS DANS LA ZEL ET LA ZES – SCÉNARIO D'APPLICATION

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.7-14**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0025.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE: 25mm

Page intentionnellement laissée vierge

Survie et reproduction

La population de petites chauves-souris brunes, de vespertilions nordiques et de pipistrelles de l'Est est déjà comprise dans le scénario de référence, en raison des effets dévastateurs du SMB dans les hibernacula. Il n'y aura pas de mortalité directe de chauves-souris par suite du projet d'IGDPS, étant donné que la principale cause potentielle de mortalité, l'enlèvement d'arbres contenant des gîtes de maternité avec des juvéniles qui ne sont pas encore mobiles, a été évitée par le défrichage en dehors de la période d'occupation des gîtes. On ne s'attend pas non plus à ce que les activités de dynamitage entraînent la mortalité directe des chauves-souris qui pourraient se nicher sous les roches, car le dynamitage aura lieu en dehors de la période de repos et de maternité.

Les effets sensoriels du bruit et des vibrations causés par les activités industrielles (c.-à-d. les phases de construction et d'exploitation du projet d'IGDPS) peuvent avoir une incidence sur la survie des chauves-souris en modifiant leur capacité de procéder efficacement à l'écholocalisation. (Mackay et Barclay, 1989; Schaub et coll., 2008; Siemers et Schaub, 2011). Les recherches disponibles n'ont pas permis de définir des seuils mesurables qui pourraient avoir une incidence négative sur l'activité des chauves-souris (p. ex., niveaux de décibels). On a constaté que le bruit nuisait à l'alimentation des espèces de chauves-souris à l'écoute passive, surtout lorsque la fréquence du bruit est la même que celle des proies (Jones, 2008; Schaub et coll., 2008; Siemers et Schaub, 2011). Par conséquent, on a constaté que les chauves-souris qui localisent passivement le son de leurs proies évitent les zones où les niveaux sonores sont élevés (p. ex., près des autoroutes) (Schaub et coll., 2008). Toutefois, on a découvert que les espèces qui s'adonnent à l'écholocalisation, comme la petite chauve-souris brune, adaptent l'amplitude et la durée de leurs cris au niveau de bruit ambiant d'un environnement (Luo et Wiegrebe, 2016). Comme les chauves-souris sont très mobiles, elles peuvent éviter les zones où le bruit est élevé. La création de bruit représente donc probablement un effet plus important sur la disponibilité de l'habitat, si le bruit fait en sorte que les chauves-souris évitent un habitat de repos et de maternité occupé antérieurement qui se trouve dans des zones où les niveaux sonores sont élevés ou à proximité (voir la discussion sur la disponibilité de l'habitat ci-dessus). La disponibilité de l'habitat n'est probablement pas limitative pour les espèces de chauves-souris dont la présence se situe déjà en deçà de la capacité porteuse à cause du SMB.

5.6.7.7.2 Crédibilité des prévisions

Les LNC ont lancé un projet de recherche en collaboration avec l'Université Trent pour capturer et suivre les chauves-souris jusqu'aux arbres-gîtes. Ces travaux sont en cours et fourniront des renseignements précieux sur les caractéristiques de préférence des arbres-gîtes pour les espèces de chauves-souris en péril présentes dans la propriété des LCR et probablement déplacées par le projet d'IGDPS. Avant cette étude, les relevés menés par les LNC au cours de l'été 2017 ont fourni une évaluation sur le terrain et une quantification de l'abondance et de la distribution des arbres-gîtes convenables dans la zone à défricher (c.-à-d. dans la ZES). Les données acoustiques et les données sur les arbres-gîtes recueillies par les LNC au cours de l'été 2017 indiquent qu'il y a des arbres-gîtes convenables et non entièrement occupés dans la ZER à l'extérieur de la ZES. Il est probable que ces gîtes convenables et non entièrement occupés sont suffisamment abondants pour accueillir les trois espèces de chauves-souris inscrites dans la LEP qui seront déplacées par suite du projet d'IGDPS (annexe 5.6-4). Dans l'ensemble, les données appuient fortement la conclusion selon laquelle certains gîtes utilisés par les chauves-souris inscrites dans la LEP seront endommagés ou détruits par l'IGDPS, mais que leur taux d'occupation potentielle est faible. D'après la surveillance acoustique effectuée en 2017 dans la ZES et ailleurs dans la ZER, on est modérément certain qu'il n'y a pas de grandes colonies de maternité de petites chauves-souris brunes et de vespertilions nordiques dans la ZES. Le vespertilion nordique n'est pas reconnu pour avoir de grandes colonies de maternité (c.-à-d. d'une centaine d'individus), et d'après les profils d'activité tirés des données acoustiques, il est peu probable, bien que possible, qu'il y ait de grandes colonies de

maternité de petites chauves-souris brunes dans la ZES. Un niveau de certitude plus élevé quant à l'absence de colonies de maternité ne peut être obtenu que par des dénombrements visuels de l'émergence d'arbres-gîtes individuels.

On est modérément certain que le bruit provenant des véhicules, de l'équipement de construction et du projet d'IGDPS n'aura pas d'effet négatif, sous forme de perturbations sensorielles, sur les chauves-souris qui se reposent ou qui cherchent de la nourriture, puisque les fréquences de bruit générées par les véhicules, l'équipement de construction et les installations industrielles sont généralement inférieures à la gamme d'audition des chauves-souris.

Les prévisions quant à la disponibilité et à la distribution de l'habitat de repos et de maternité dans la ZER ont été mises à jour en 2017, au moyen de relevés sur le terrain; toutefois, elles continuent d'être largement fondées sur des données administratives sur les communautés de végétation, qui sont elles-mêmes fondées principalement sur un ensemble de données spatiales relativement ancien. Il y a des niveaux d'erreur connexes liés à l'utilisation de données spatiales qui n'ont pas fait l'objet d'un degré élevé de vérification au sol. La vérification au sol du nombre d'arbres-gîtes convenables, sur la base d'un niveau élevé d'intensité des relevés dans la ZES, a amélioré la prévision de la disponibilité et de la distribution de l'habitat de repos et de maternité dans la ZES. Toutefois, l'intensité des relevés dans d'autres secteurs de la ZER n'était pas aussi élevée, et les prévisions sur la disponibilité et la distribution de l'habitat de repos et de maternité présentent un degré d'incertitude plus important, du fait de l'utilisation de plus grands niveaux de prévisions pour combler les lacunes dans la couverture spatiale.

5.6.7.7.3 Classement des effets résiduels

Un résumé du classement des effets résiduels négatifs progressifs du projet d'IGDPS sur la chauve-souris dans le scénario d'application est fourni pour chaque indicateur de mesure dans le tableau 5.6.7-17. Les effets résiduels suivant la mise en œuvre de mesures d'atténuation efficaces sont décrits et résumés quant au sens, à l'amplitude, à l'étendue géographique, à la durée et à la réversibilité, à la fréquence et à la période, ainsi qu'à la probabilité, selon les méthodes décrites à la section 5.6.6.3 et les définitions fournies dans le tableau 5.6.6-1.

Tableau 5.6.7-17 : Classement des effets résiduels sur les chauves-souris dans le scénario d'application

Indicateur	Caractéristique	Classement/importance de l'effet
Disponibilité de l'habitat	Sens	Négatif
	Amplitude	Perte directe de 25 ha d'habitat potentiel de repos et de maternité (1 % de la ZER dans le scénario de référence et 32,6 % de la ZEL dans le scénario de référence); évitement potentiel de l'habitat de repos et de maternité adjacent en raison des perturbations sensorielles dans la ZEL
	Étendue géographique	ZES (perte directe d'habitat); local (perturbations sensorielles)
	Durée/réversibilité	Permanent/irréversible (perte directe d'habitat); à moyen terme (perturbations sensorielles)
	Fréquence/période	Continu
	Probabilité	Probable (perte directe d'habitat) Possible (évitement de l'habitat de repos et de maternité)
Distribution de l'habitat	Sens	Négatif
	Amplitude	Création d'une trouée dans l'habitat potentiel de repos et de maternité, mais, dans l'ensemble, le changement dans les corridors de déplacements entre les parcelles d'habitat de repos et de maternité est négligeable, en raison de la grande mobilité des espèces et de la trouée relativement petite créée dans une zone comportant un couvert forestier dense
	Étendue géographique	Local
	Durée/réversibilité	Permanent/irréversible
	Fréquence/période	Continu
	Probabilité	Possible
Survie et reproduction	Sens	Neutre
	Amplitude	s/o
	Étendue géographique	s/o
	Durée/réversibilité	s/o
	Fréquence/période	s/o
	Probabilité	Possible

Note : Si un effet net a été évalué comme étant positif ou neutre, aucune caractéristique liée à un effet additionnel, autre que la probabilité de l'occurrence, n'a été intégrée au sommaire.

ZEL = zone d'étude locale; ZER = zone d'étude régionale; ZES = zone d'étude du site; s/o = sans objet.

5.6.7.7.4 Détermination de l'importance

Les populations de petites chauves-souris brunes, de vespertilions nordiques et de pipistrelles de l'Est qui chevauchent la ZER sont très sensibles aux changements concernant la survie et la reproduction, le SMB ayant entraîné le déclin marqué de ces espèces dans les parties est de leur aire de distribution canadienne, dont la ZER. À cause du déclin rapide de leurs populations, ces espèces sont plus vulnérables aux menaces additionnelles, y compris aux changements dans la disponibilité et la distribution de l'habitat, et à d'autres facteurs affectant la survie et la reproduction des individus restants (ECCC, 2018c). Par conséquent, il est probable que le niveau de pression actuel sur les espèces de chauves-souris comprises dans le scénario de référence dépasse déjà leurs limites de résilience et d'adaptabilité.

Les chauves-souris nichent d'ordinaire en groupe dans les gîtes de maternité, ce qui les rend d'autant plus sensibles à la perte de certaines caractéristiques liées à l'habitat; en effet, le retrait d'un nombre relativement faible de caractéristiques liées à l'habitat, par exemple, l'élimination des chicots, peut avoir un effet disproportionné sur les populations locales, puisqu'un grand groupe de chauves-souris pourraient se trouver délogées par suite de la disparition permanente des chicots où elles nichent habituellement. Toutefois, le SMB est un facteur limitatif d'une telle importance qu'il a préséance sur les autres causes de déclin potentielles et, par conséquent, la disponibilité de l'habitat de repos et de maternité ne devrait pas être un facteur limitatif, du moins, pas dans les aires où cet habitat est abondant, ce qui est le cas dans la ZER. La ZER est une zone relativement non perturbée, où l'on trouve des peuplements forestiers matures, entrecoupés de nombreux petits lacs et milieux humides, offrant un habitat d'alimentation de grande qualité et largement disponible.

Les trois espèces sont intrinsèquement résilientes aux changements dans leur habitat en raison de leur grande mobilité, et l'une des trois, la petite chauve-souris brune, est bien adaptée aux perturbations anthropiques, utilisant couramment des structures humaines comme habitat de repos et de maternité, et il a été confirmé que les boîtes à chauves-souris étaient utilisées sur le site des LCR, y compris comme gîtes de maternité. On a constaté la présence de vespertilions nordiques au repos dans des boîtes à chauves-souris (Whitaker et coll., 2006), et il peut arriver que les pipistrelles de l'Est nichent dans des structures anthropiques, bien qu'elles soient moins susceptibles de le faire que les petites chauves-souris brunes.

Les déclins rapides de l'abondance associés au SMB ont peut-être déjà dépassé les limites de résilience et d'adaptabilité des chauves-souris dans le scénario de référence. Par conséquent, dans ce scénario, il est peu probable que les populations de petites chauves-souris brunes, de vespertilions nordiques et de pipistrelles de l'Est qui chevauchent la ZER soient autosuffisantes ou écologiquement efficaces. C'est donc dire que les effets cumulatifs des perturbations existantes, et surtout de l'apparition du SMB, sont considérés comme importants dans le scénario de référence.

Dans le scénario d'application, le projet d'IGDPS éliminera une petite quantité d'habitat de repos et de maternité. Fait important, puisque le défrichage sera entrepris en dehors de la saison de reproduction, aucune mortalité de chauves-souris dans des gîtes de maternité ne devrait survenir en raison du projet d'IGDPS, et les effets de ce projet sur la survie et la reproduction sont jugés neutres. La ZES éliminera de façon permanente 28 ha d'habitat potentiel de repos et de maternité. Cela correspond à 30 % de l'habitat de repos et de maternité disponible dans la ZEL et à 1 % de cet habitat dans la ZER. L'évitement pourrait s'étendre à des habitats de repos et de maternité additionnels dans la ZEL, immédiatement adjacents à la ZES, en raison des perturbations sensorielles produites durant les phases de construction et d'exploitation du projet d'IGDPS. Le projet d'IGDPS pourrait également amener des changements dans les habitudes de déplacements à l'échelle locale découlant de l'agrandissement des trouées existantes dans le couvert forestier, soit la route Mattawa Est et les deux corridors hydroélectriques, ainsi que de l'installation d'une clôture périphérique d'une hauteur de six pieds. Ces changements à l'échelle locale ne devraient pas altérer la zone d'occurrence des populations qui chevauchent la ZER, puisque les chauves-souris sont très mobiles et peuvent parcourir de longues distances, allant bien au-delà des limites de la ZER. La disponibilité restante d'un habitat potentiel de repos et de maternité dans le scénario d'application n'est probablement pas un facteur limitatif dans la ZER, et les LNC se sont engagés à prendre des mesures d'atténuation, comme l'installation de boîtes à chauves-souris et un plan complet de gestion durable des forêts. Par conséquent, la contribution du projet d'IGDPS à l'effet cumulatif négatif important existant sur les chauves-souris devrait être négligeable (c.-à-d. aucun changement détectable dans les populations de chauves-souris), et le projet d'IGDPS ne contribue pas à la propagation du SMB, qui est le principal facteur de l'effet cumulatif négatif important existant.

La suppression permanente des incendies dans la ZER peut accroître la disponibilité de l'habitat des chauves-souris, à mesure que les forêts prendront de l'âge et que les attributs de l'habitat privilégiés par ces espèces (p. ex., chicots, arbres comportant des cavités de grand diamètre) deviendront de plus en plus disponibles. Les changements climatiques sont également susceptibles d'affecter les populations de chauves-souris dans un avenir prévisible, bien que le sens et l'amplitude des changements soient incertains parce que les prévisions sont fondées sur des simulations qui peuvent être très variables et que de nombreux scénarios sont possibles. La gravité des changements climatiques en tant que menaces à la durabilité des populations d'espèces de chauves-souris en péril au Canada n'est pas considérée comme connue (ECCC, 2018c). Des conditions plus chaudes et plus sèches en Ontario, en raison des changements climatiques, peuvent modifier le début du printemps et de l'été et le moment des éclosions d'insectes (Nituch et Bowman, 2013). Par conséquent, les changements climatiques peuvent avoir une incidence sur la synchronisation entre la reproduction des chauves-souris et les conditions optimales d'alimentation, en créant un décalage temporel entre la reproduction et les conditions optimales de recherche de proies (ECCC, 2018c). Dans l'ensemble, selon le poids de la preuve provenant de l'analyse des voies de contamination primaires, les changements touchant la disponibilité et la distribution de l'habitat des chauves-souris, ainsi que leur survie et leur reproduction dans la ZER par suite du projet d'IGDPS, ne devraient entraîner aucun effet négatif détectable sur la population de chauves-souris dans la ZER. De plus, les LNC se sont engagés à mettre en œuvre des mesures d'atténuation qui pourraient compenser les effets négatifs potentiels du projet d'IGDPS. Par conséquent, la contribution du projet d'IGDPS n'est pas importante, et on ne s'attend pas à ce qu'elle s'ajoute aux effets négatifs futurs potentiels associés aux changements climatiques.

5.6.7.8 Tortue mouchetée

5.6.7.8.1 Analyse des effets résiduels

Disponibilité de l'habitat

On estime que le projet d'IGDPS éliminera 22 ha d'habitat essentiel pour la tortue mouchetée, soit 13,3 % de l'habitat essentiel dans la ZEL et 0,8 % de l'habitat essentiel dans la ZER (tableau 5.6.7-18). L'élimination directe de 26 ha touche principalement l'habitat en milieu sec. La conduite d'évacuation vers le lac Perch a été incluse dans l'empreinte du projet d'IGDPS, ce qui fait que l'on a supposé de façon prudente qu'une partie de l'habitat en milieu humide serait éliminée par la conduite d'évacuation. Toutefois, la conduite d'évacuation sera installée sous terre, au moyen de forages directionnels à haute pression, et n'entraînera donc pas de perturbations en surface (ce qui permettra d'éviter la destruction d'habitat essentiel). Une petite tranchée (d'une profondeur de 2 m) sera creusée sur la rive du lac Perch pour y installer la conduite d'évacuation des effluents, et une fondation en pieux d'acier servira à suspendre la canalisation au-dessus des sédiments mous dans la section en eau libre du lac.

La destruction de l'habitat essentiel pour la tortue mouchetée nécessitera un permis en vertu de l'article 73 de la LEP. ECCC délivre des permis pour les activités touchant les espèces inscrites à l'annexe 1 de la LEP au cas par cas. Les LNC collaborent de façon continue avec ECCC au sujet de cette espèce en péril et de la gestion du site des LCR et, par conséquent, de la protection et de la conservation de la population et de ses habitats. L'habitat essentiel sera évalué chaque année, afin de veiller à ce qu'il n'y ait pas de perte importante sur le site de LCR et de déterminer les mesures de remise en état prises sur le site des LCR ou ailleurs. Par conséquent, on s'attend à ce que les effets résiduels du projet d'IGDPS sur la disponibilité de l'habitat de la tortue mouchetée soient neutres.

Quatre ponceaux de priorité 2 seront remplacés dans les deux ans suivant l'approbation du projet d'IGDPS. Des monticules de nidification artificiels seront construits des deux côtés de ces ponceaux, conformément aux lignes directrices élaborées par le Northeast Blanding's Turtle Working Group (NBTWG, sans date). Ces monticules artificiels seront surveillés, afin de déterminer si les tortues les utilisent pendant la période de nidification, selon des méthodes adaptées des protocoles provinciaux (MRN, 2013b). Plus précisément, des relevés de nidification seront effectués au moins une fois par semaine pendant la période de nidification (du 15 mai au 30 juin); d'autres relevés seront effectués après les périodes de pluie, afin de saisir les augmentations potentielles du comportement de nidification associées aux chutes de pluie même légères (MRN, 2013b; Golder, 2019a). L'entretien des monticules de nidification (p. ex., l'enlèvement de la végétation) sera également effectué pendant les inspections de ces monticules, si les femelles ne sont pas présentes. De plus amples renseignements sur l'emplacement des monticules de nidification figurent sous Survie et reproduction.

Tableau 5.6.7-18 : Changements dans la disponibilité de l'habitat essentiel et potentiel de la tortue mouchetée dans le scénario d'application

Qualité de l'habitat	Zone d'étude régionale				Zone d'étude locale			
	Scénario de référence (ha)	Scénario d'application (ha)	Changement de superficie (ha)	Variation en pourcentage (%)	Scénario de référence (ha)	Scénario d'application (ha)	Changement de superficie (ha)	Variation en pourcentage (%)
Habitat essentiel	2 788	2 762	-26	-0,9	179	153	-26	-14,5
Habitat essentiel potentiel	571	571	0	0	0	0	0	0
Habitat non convenable	493	519	26	5,3	31	57	26	83,9

Les perturbations sensorielles (p. ex., le bruit, la lumière) associées aux phases de construction, d'exploitation et de fermeture pourraient entraîner une réduction indirecte de la disponibilité de l'habitat de la tortue mouchetée dans la ZEL, si celle-ci évite les aires adjacentes au projet d'IGDPS. La population des tortues dans la ZER s'est vraisemblablement adaptée à un certain point à l'activité actuelle dans la ZER. De plus, les mentions de cette espèce nichant dans des sablières et des gravières actives, ainsi que le long des routes, ne sont pas rares (ECCC, 2018b), ce qui laisse supposer que les tortues mouchetées peuvent tolérer un certain niveau de perturbations sensorielles anthropiques. L'augmentation progressive du bruit et de la lumière découlant du projet d'IGDPS ne devrait pas avoir d'effet mesurable sur le comportement de la tortue mouchetée dans les habitats adjacents (comme le lac Perch). On s'attend à ce que les activités de dynamitage dans la ZES respectent les lignes directrices du MPO concernant la protection du poisson et de son habitat contre les vibrations, les produits chimiques et la sédimentation, et on prévoit que cette protection s'appliquera également aux tortues et à leur habitat. De plus, puisque l'accès de la tortue mouchetée à la ZES sera bloqué, les vibrations produites par les activités dans la ZES ne devraient pas avoir d'effet sur celle-ci.

Les mesures prévues dans le plan de réduction de la mortalité des tortues sur les routes servent à compenser l'élimination de 26 ha de zone d'habitat critique nécessaire à la construction de l'IGDPS par les moyens suivants : amélioration de la connectivité des zones d'habitat de chaque côté de la route Plant grâce à des ponceaux; augmentation de la population de tortues grâce à la protection des monticules de nidifications et à l'installation de clôtures d'exclusion. Ces mesures de compensation sont conçues en fonction des objectifs de population et de répartition du programme de rétablissement des tortues mouchetées (ECCC, 2018b).

Un changement net neutre dans la disponibilité de l'habitat essentiel pour les tortues mouchetées à la suite du projet d'IGDPS est probable parce que les LNC se sont engagés à évaluer la quantité d'habitat essentiel sur le site des LCR sur une base annuelle, afin de veiller à ce qu'il n'y ait pas de perte importante sur le site des LCR. Les effets des changements touchant la disponibilité de l'habitat se produiront à l'échelle régionale et au-delà, selon l'endroit où les mesures de remise en état seront entreprises. Les effets de la perte directe d'habitat seront peu fréquents (c.-à-d. qu'ils ne se produiront qu'une fois pendant la construction du projet d'IGDPS) et réversibles à long terme avec la mise en œuvre de mesures de remise en état et la création d'un habitat de nidification près des quatre ponceaux de priorité 2. Les effets des perturbations sensorielles ne devraient pas être mesurables; toutefois, tout effet mineur potentiel serait réversible à long terme.

Distribution de l'habitat

L'aménagement du projet d'IGDPS aura un effet mineur sur la distribution et la connectivité de l'habitat essentiel de la tortue mouchetée dans la ZER. L'habitat essentiel et l'habitat essentiel potentiel demeurent abondants et convenablement reliés dans la ZER dans le scénario d'application (figure 5.6.7-15). Des mesures d'atténuation seront mises en œuvre pour éviter et minimiser la perte et la fragmentation de l'habitat essentiel :

- Le projet d'IGDPS utilisera plusieurs routes existantes au lieu d'en construire de nouvelles, et des travaux de restauration des routes seront entrepris à l'échelle locale.
- La conduite d'évacuation vers le lac Perch sera installée sous terre au moyen de forages directionnels à haute pression.
- Quatre ponceaux de priorité 2 seront remplacés dans les deux ans suivant l'approbation du projet d'IGDPS. Le remplacement des ponceaux sera amélioré, grâce à la création de monticules de nidification des deux côtés des ponceaux, et à la plantation de végétation indigène autour des entrées des ponceaux, tout en maintenant une délimitation définie du site grâce aux ponceaux (Golder, 2019a). Ces changements devraient accroître la connectivité de l'habitat pour les tortues dans le scénario d'application. De plus, les ponceaux de priorité 2 sont inspectés chaque semaine pendant la saison d'activité des tortues (de mai à octobre) et après les périodes de fortes précipitations (7 mm/h) (Golder, 2019a). Ces inspections se poursuivront pendant toute la durée de vie du site des LCR. Pendant les inspections, les obstacles qui peuvent gêner le passage des tortues dans les ponceaux seront enlevés ou modifiés (Golder, 2019a). De plus amples renseignements sur les ponceaux de priorité 2 sont présentés dans la section Survie et reproduction des tortues mouchetées ci-dessous.

Les principaux corridors de migration de la tortue mouchetée demeureront intacts dans la ZEL et la ZER. Plus particulièrement, les ensembles de milieux humides constituant vraisemblablement les principales voies de déplacements empruntées par les tortues mouchetées demeureront dans leur état actuel, et le projet d'IGDPS n'altérera pas leur connectivité. Le remplacement de quatre ponceaux de priorité 2 peut améliorer la connectivité de l'habitat par rapport aux conditions de référence. La création de monticules de nidification artificiels près des quatre ponceaux de priorité 2 accroîtra la disponibilité de l'habitat de nidification et atténuera les effets de barrière possibles liés à l'installation de clôtures d'exclusion (c.-à-d. qu'on ne sait pas avec certitude si les tortues mouchetées utilisent les ponceaux existants pour traverser les routes).

Le projet d'IGDPS est entouré de milieux humides dont on sait qu'ils servent d'habitat pour la tortue mouchetée (figure 5.6.7-16) et certaines aires de la ZES et de la ZEL ont le potentiel nécessaire pour servir d'habitat de nidification pour la tortue mouchetée. Le projet d'IGDPS modifiera les habitudes de déplacements des tortues mouchetées et l'accès à un habitat de nidification potentiel dans la ZES, parce que celle-ci sera entourée d'une clôture d'exclusion des espèces sauvages, y compris les tortues mouchetées, pour limiter l'accès au site.

Cette espèce manifeste une fidélité aux milieux humides utilisés comme habitat d'hibernation et aux aires de nidification dont elle se sert année après année. Le projet d'IGDPS aura donc pour effet de gêner les déplacements de l'espèce entre les aires d'hibernation et de nidification. Cependant, malgré une étude de télémétrie de deux ans et un effort considérable de recherche dans la ZES et autour de celle-ci (section 5.6.4.9.2), aucun signe de présence ou de déplacements de la tortue mouchetée dans la ZES n'a été enregistré. Il se peut donc que le changement de connectivité à l'échelle locale touche seulement une petite partie de la population régionale, à savoir les individus qui hibernent autour du lac Perch et qui se déplacent vers le nord à travers la ZES pendant la période active (du 1er mai au 30 septembre). Ces individus devront contourner la clôture s'ils doivent se déplacer dans la ZES pour atteindre les endroits dont ils ont besoin pour respecter leurs besoins liés au cycle biologique, comme l'alimentation, la thermorégulation et la nidification. Si les tortues mouchetées utilisent la ZES comme corridor de déplacements entre les habitats, le projet d'IGDPS augmentera les distances à parcourir.

Il est probable que les changements dans la distribution de l'habitat auront des effets sur les tortues mouchetées, parce que la ZES pourrait modifier les déplacements des tortues dans la ZEL; toutefois, on ne sait pas avec certitude si la ZES est utilisée pour les déplacements et la nidification au départ. Ces effets seront continus et permanents, puisque le projet d'IGDPS entraînera la reconfiguration permanente de l'habitat dans le paysage.

Survie et reproduction

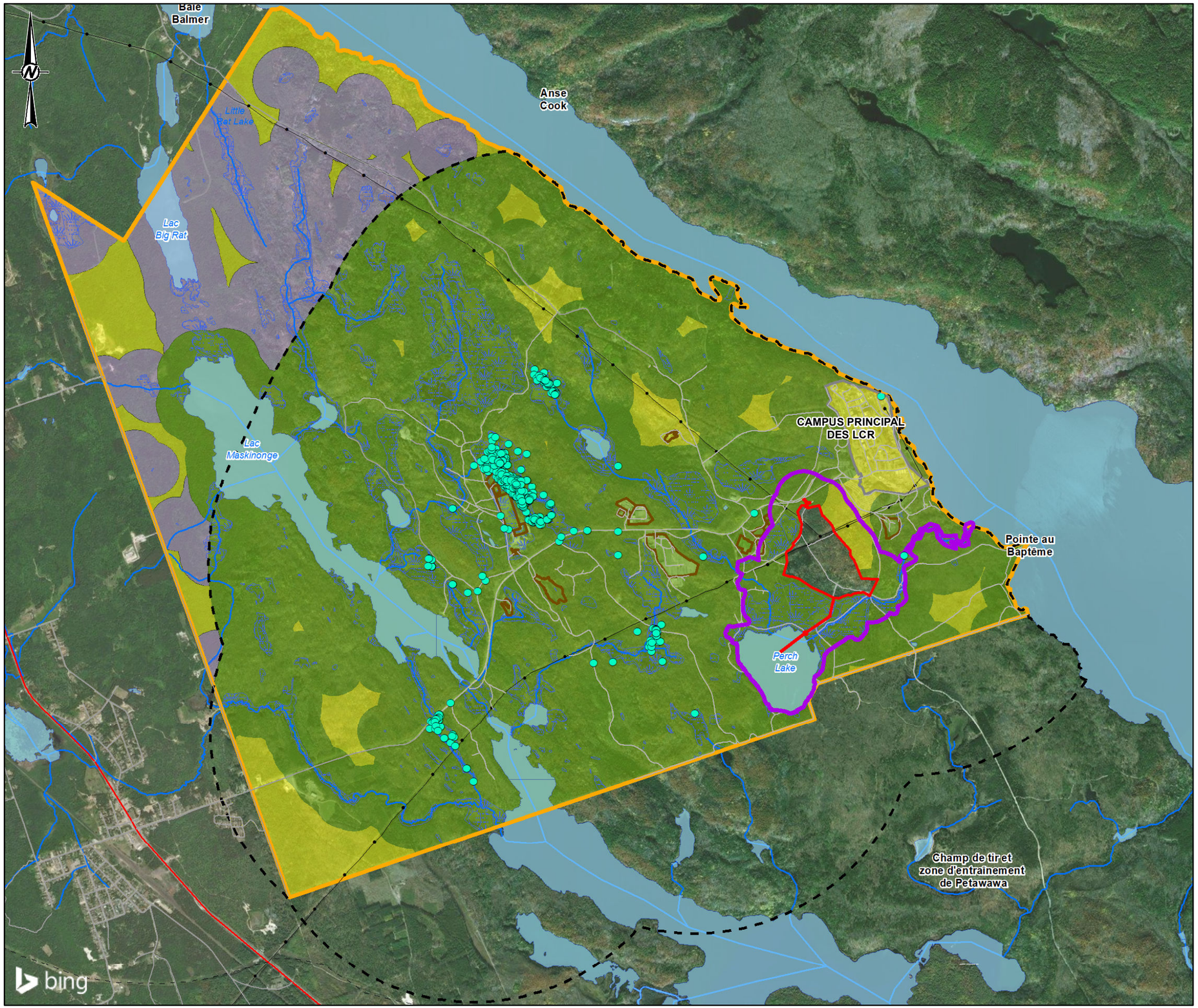
On ne s'attend pas à ce que le défrichage du site cause la mortalité de la tortue mouchetée parce qu'il sera effectué en hiver, lorsque les individus hibernent, et que les terres humides (c.-à-d. l'habitat d'hibernation potentiel) ne seront touchées que par l'ajout de la conduite d'évacuation vers le lac Perch. De plus, pour éviter les interactions négatives, les activités de terrassement et de nivellement des routes ne seront pas terminées pendant la période terrestre des tortues (du 15 mai au 30 septembre). De plus, les travaux en milieu aquatique ne seront pas autorisés entre le 1er octobre et le 15 avril pour éviter des effets négatifs sur les tortues en hibernation.

Une clôture d'exclusion temporaire sera installée autour de l'empreinte de la route Mattawa Est de l'IGDPS pendant la phase de construction du projet. Cette clôture d'exclusion temporaire sera remplacée par une clôture permanente avant la fin de la construction du projet d'IGDPS. Cette clôture d'exclusion permanente des reptiles sera installée autour du périmètre du site et demeurera en place pendant toute la durée du projet d'IGDPS, afin d'éviter que les tortues mouchetées aient accès au site actif et risquent d'être blessées ou tuées. Des clôtures d'exclusion seront installées conformément aux lignes directrices provinciales pour les espèces ciblées, y compris la tortue mouchetée (MRN, 2013c). Une inspection des clôtures temporaires et permanentes sera effectuée chaque année. Par conséquent, les effets sur la survie de la tortue mouchetée découlant des activités du projet d'IGDPS sont considérés comme étant neutres.

Puisque la ZES comporte un habitat essentiel pour la tortue mouchetée, plus précisément, des terres hautes adjacentes à des milieux humides pouvant servir d'habitat de nidification, la perte permanente d'habitat essentiel reliée au projet d'IGDPS devrait entraîner un changement dans le succès de la reproduction, qui persistera jusqu'à ce que les femelles utilisant l'habitat en question trouvent de nouvelles aires de nidification. Des effets sur la reproduction de la tortue mouchetée découlant de la perte d'habitat essentiel sont probables à l'échelle locale. Les effets de la perte d'habitat devraient être continus et permanents. Pour aider à limiter les déplacements nécessaires pour que les femelles atteignent les aires de nidification et pour compenser les pertes potentielles causées par le projet d'IGDPS, des monticules de nidification seront créés des deux côtés des ponceaux de priorité 2 (ponceaux J2, K1, C9 et V22), après le remplacement des ponceaux (figure 5.6.7-17). Ces monticules de nidification seront créés suivant l'approbation du projet d'IGDPS. Afin

d’améliorer les chances de réussite de la nidification, des cages à grillage métallique seront déployées sur les aires où des œufs ont été pondus. Jusqu’à 30 cages seront déployées dans la ZER. Ces cages de nidification seront conçues conformément aux lignes directrices adaptées de Gillingwater (2008) et de Ratnaswamy et coll. (1997) (Golder, 2019a). Les cages de nidification seront déployées pendant la saison de nidification (du 15 mai au 30 juin), et des inspections hebdomadaires des cages seront effectuées de la fin de la période de nidification jusqu’à la fin de la période d’éclosion (du 1er juillet au 15 octobre). Les cages seront récupérées avant le 15 mai de l’année suivante. La mise en œuvre de ces mesures d’atténuation dans le cadre du projet d’IGDPS pourrait comporter un avantage net pour l’habitat de nidification de la tortue mouchetée et le succès de la reproduction.

Page intentionnellement laissée vierge



LEGENDE

- ROUTE
- ROAD
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- OBSERVATION DE LA TORTUE MOUCHETÉE
- HABITAT CRITIQUE DE LA TORTUE MOUCHETÉE
- HABITAT POTENTIELLEMENT CRITIQUE POUR LA TORTUE MOUCHETÉE
- HABITAT NON ADAPTÉ POUR LA TORTUE MOUCHETÉE
- RAYON D'OBSERVATION DE LA TORTUE MOUCHETÉE DE 2 km

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DE LA TORTUE MOUCHETÉE DANS LA ZER – SCÉNARIO D'APPLICATION

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.7-15**

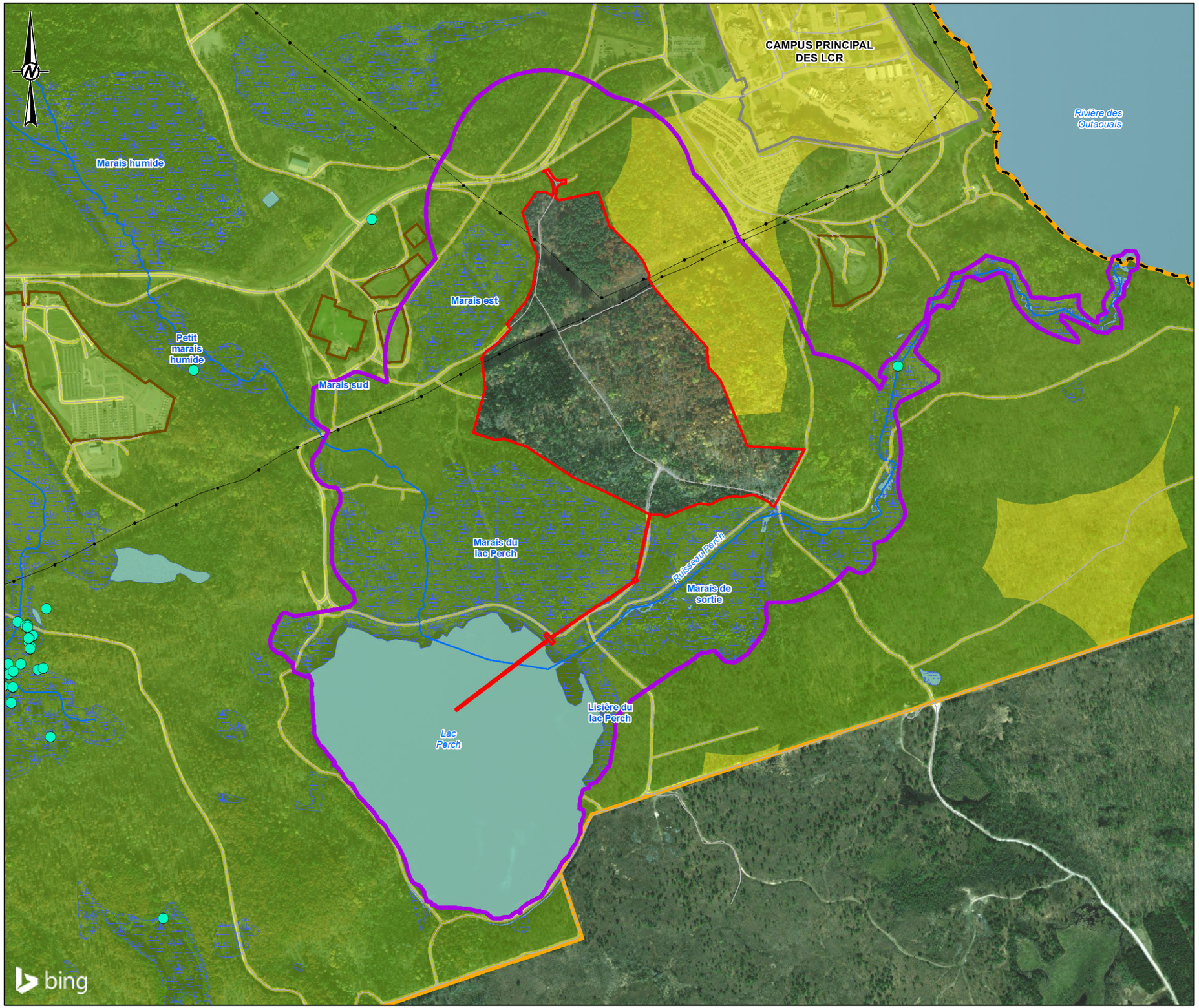
S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EISV40_PROD\0009_EIS_Section_5\6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0026.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- OBSERVATION DE LA TORTUE MOUCHETÉE
- HABITAT CRITIQUE DE LA TORTUE MOUCHETÉE
- HABITAT NON ADAPTÉ POUR LA TORTUE MOUCHETÉE
- RAYON D'OBSERVATION DE LA TORTUE MOUCHETÉE DE 2 km

250 0 250

1:10,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJECT

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITLE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DE LA TORTUE MOUCHETÉE DANS LA ZEL ET LA ZES – SCÉNARIO D'APPLICATION

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.7-16**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE: 25mm

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0027.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

P16
Rivière des Outaouais
CRL MAIN CAMPUS
CHEMIN MATTAWA
X24
S19
CHEMIN FOUNDATION
L13
M12
TL
CHEMIN TWIN LAKES
DD
T20
CHEMIN PLANT
I3
R18
A11
B10
U21
Lac Maskinonge
V22
NDSS
F6
G5
CHEMIN PERCH LAKE RING
C9
W23
CHEMIN STURGEON NORD
J2
Lac Perch
PERCH LAKE RING ROAD
E7
D8
SKW
PLANT ROAD
K1

LÉGENDE

- CHEMIN
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET D'IGDPS)
- TERRES HUMIDES

DESCRIPTION

- PONCEAU
- PONCEAU DE PRIORITÉ 1
- PONCEAU DE PRIORITÉ 2
- PONCEAU DE PRIORITÉ 3
- LE PONCEAU DOIT ÊTRE INSTALLÉ EN 2019
- OBSERVATION DE LA TORTUE MOUCHETÉE
- TUNNEL DE PASSAGE
- ZONE À REPTILES

MESURES D'ATTÉNUATION MISES EN ŒUVRE SELON LE SCÉNARIO DE BASE

- MONTICULES DE NIDIFICATION ARTIFICIELS
- PANNEAU ÉLECTRONIQUE DE LIMITATION DE VITESSE (15 MAI AU 30 JUIN)
- AVERTISSEMENT PERMANENT DE PASSAGES DE TORTUES; PANNEAUX DE VITESSE LIMITÉE (15 MAI - 30 JUIN)
- CLOTÛRE D'EXCLUSION

MESURES D'ATTÉNUATION MISES EN ŒUVRE SELON LE SCÉNARIO D'APPLICATION

- MONTICULES DE NIDIFICATION ARTIFICIELS
- AVERTISSEMENT PERMANENT DE PASSAGES DE TORTUES; PANNEAUX DE VITESSE LIMITÉE (15 MAI - 30 JUIN)
- CLOTÛRE D'EXCLUSION

0.5 0 0.5
1:20,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
MESURES D'ATTÉNUATION CONCERNANT LA TORTUE MOUCHETÉE MISES EN ŒUVRE SELON LE SCÉNARIO D'APPLICATION

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	PR
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.7-17**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PRO\1547525_NSDF_EIS\40_PRO\0040_EIS_Rev3_French\Section_5_French\Section_5_6_Terrestre\1547525-5640-RT-0943.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE PICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.
25mm
0

Page intentionnellement laissée vierge

La mortalité attribuable à la circulation routière est l'une des principales menaces pesant sur la tortue mouchetée et serait considérée comme étant la plus grande cause des déclins de la population de l'espèce. Les LNC se sont engagés à réduire la mortalité attribuable à la circulation routière par la mise en œuvre du *Plan d'atténuation de la mortalité de la tortue mouchetée attribuable à la circulation routière*. L'application du plan devrait réduire considérablement le potentiel de mortalité routière dans le scénario de référence. Toutefois, l'augmentation de la circulation résultant du projet d'IGDPS pourrait accroître le risque de mortalité des tortues mouchetées attribuable à la circulation routière à certains endroits autour de la ZES. La route Mattawa Est sera modernisée pour prendre en charge la circulation entrante et sortante du site. Durant la phase de construction, la circulation dans la ZES sera plus marquée de la route Plant vers la route Mattawa est et, durant la phase d'exploitation, elle augmentera de la route d'urgence ER-3 vers la route Mattawa Est.

Quatre ponceaux de priorité 2 (ponceaux J2, K1, C9 et V22) seront remplacés dans les deux ans suivant l'approbation de l'IGDPS (figure 5.6.7-17) et atténueront les effets du projet. Après le remplacement, chaque ponceau sera doté d'une clôture permanente appropriée de 200 m de chaque côté pour guider les tortues vers le tunnel ainsi formé. Après l'approbation du projet d'IGDPS, une clôture d'exclusion permanente supplémentaire sera installée dans les zones où se concentrent les reptiles le long de la route Plant (figure 5.6.7-17). L'inspection des clôtures permanentes et des ponceaux aura lieu chaque semaine pendant la saison active des tortues (d'avril à octobre) et après les pluies abondantes (7 mm/h) (Golder, 2019a).

Une fois que les ponceaux de priorité 2 seront remplacés, ils seront améliorés grâce à la plantation de végétation indigène autour de leurs entrées, tout en maintenant une délimitation définie du site à travers les ponceaux (Golder, 2019a). Pour surveiller l'utilisation des ponceaux par les tortues, des caméras de chasse seront installées à tous les ponceaux de priorités 1 et 2 neufs et remplacés; l'installation des caméras se fera pendant la phase de construction du projet d'IGDPS. Ces caméras seront programmées pour prendre au moins trois photos à intervalles d'une minute tout au long de la période de nidification.

Afin de réduire la mortalité potentielle des tortues attribuable à la circulation routière pendant la phase de construction du projet d'IGDPS, une sentinelle circulera devant les gros camions qui empruntent la route Plant, la route d'urgence ER-3 et la route Mattawa Est. Une surveillance supplémentaire des tortues sera également effectuée le long de la route Plant pendant les heures de pointe de la circulation.

Pour accroître la sensibilisation des employés, des entrepreneurs et des visiteurs concernant la présence de tortues sur le site des LCR, les mesures suivantes seront mises en œuvre avant la phase de construction du projet d'IGDPS :

- 12 autres panneaux permanents affichant des traverses de tortues seront installés le long de la route Plant et des routes secondaires (figure 5.6.7-17);
- la présence de tortues sur le site de l'IGDPS sera communiquée aux entrepreneurs et aux visiteurs à l'entrée du site ou dans le hall B700.

Des relevés de mortalité attribuable à la circulation routière continueront d'être effectués chaque semaine le long de la route Plant et des points où se concentrent les tortues sur les routes secondaires pendant leur saison active (d'avril à octobre) (figure 5.6.7-17; Golder, 2019a). Dans le cadre de la composante de gestion adaptative du *Plan d'atténuation de la mortalité de la tortue mouchetée attribuable à la circulation routière*, les résultats des relevés seront utilisés pour envisager la mise en œuvre de mesures d'atténuation supplémentaires. Par exemple, s'il y a des points chauds de mortalité attribuable à la circulation routière, des clôtures d'exclusion permanentes, des structures de traverse et/ou des limites de vitesse réduites pendant la période de nidification pourront être utilisées à ces endroits.

La gestion adaptative est un élément important du *Plan d'atténuation de la mortalité de la tortue mouchetée attribuable à la circulation routière*. Selon les résultats de la surveillance, les LNC s'engagent à prendre des mesures supplémentaires, au besoin, pour apporter une contribution neutre ou positive aux tortues mouchetées. D'autres mesures pourraient être élaborées au besoin et pourraient inclure des activités comme l'incubation des œufs de tortues mouchetées dans des installations qui seraient situées sur le site des LCR, ce qui améliorerait le recrutement dans la population. Les œufs couvés seraient ceux qui ont été récupérés du site des LCR et, de façon plus générale, dans le comté de Renfrew, et les nouveaux-nés seraient relâchés dans la ZER ou d'autres régions où les œufs ont été recueillis, afin de soutenir la population locale de tortues mouchetées.

Si les mesures d'atténuation énumérées ci-dessus sont efficaces, on ne s'attend pas à ce que le risque de mortalité de la tortue mouchetée attribuable à l'augmentation de la circulation routière dans le cadre du projet d'IGDPS affecte la population locale. Des effets sur la survie et la reproduction de la tortue mouchetée liés à la mortalité attribuable à la circulation routière sont possibles à l'échelle locale. On s'attend à ce que les effets de la mortalité attribuable à la circulation routière causée par le projet d'IGDPS soient peu fréquents, mais irréversibles (permanents). Les mesures d'atténuation mises en œuvre pour le projet d'IGDPS pourraient réduire la mortalité des tortues mouchetées. Cette réduction de la mortalité s'ajouterait à celle prévue dans le scénario de référence, après la mise en œuvre de toutes les mesures d'atténuation (section 5.6.4.9.3). La mise en œuvre d'une gestion adaptative par les LNC, y compris la possibilité de mesures supplémentaires pour améliorer la survie et la reproduction des tortues mouchetées, comme l'incubation des œufs, donne l'assurance que le projet d'IGDPS ne causera pas de réduction nette de la survie et de la reproduction de la tortue mouchetée.

5.6.7.8.2 Crédibilité des prévisions

L'évaluation des effets résiduels sur la tortue mouchetée est fondée sur la connaissance adéquate des caractéristiques du cycle biologique de cette espèce et sur une certaine compréhension de la sensibilité aux perturbations anthropiques des populations d'organismes ayant une longue durée de vie.

Les LNC ont effectué des relevés pour les tortues mouchetées de 2009 à 2018, qui ont donné lieu à des observations de tortues mouchetées individuelles et à la confirmation de certains habitats d'hibernation dans la ZER et la ZEL. Le degré de confiance quant à la présence d'une population de tortues mouchetées dans la ZER est élevé, et il est fort probable que ces tortues ont leur habitat dans la ZEL. Toutefois, leur présence dans la ZES n'a pas été confirmée, pas plus que l'existence d'un habitat de nidification convenable dans la ZER, la ZEL et la ZES. Dans la ZES, l'utilisation de l'habitat par les tortues mouchetées n'est pas connue. Selon une évaluation fondée sur une démarche prudente qui vise à compenser l'incertitude, il est présumé que la ZES contient un habitat de nidification. Il se peut que cette démarsch ait mené à une surestimation des effets potentiels du projet d'IGDPS sur la tortue mouchetée. Durant l'examen de la demande de permis concernant l'élimination d'habitat essentiel en vertu de la LEP, ECCC exigera que les habitats de la tortue mouchetée dans la ZES soient identifiés et cartographiés, afin de caractériser la perte d'habitat et de déterminer les mesures propres au site à mettre en œuvre pour compenser la perte d'habitat causée par le projet d'IGDPS.

L'efficacité du *Plan d'atténuation de la mortalité de la tortue mouchetée attribuable à la circulation routière* demeure incertaine, car il n'a été mis en œuvre que récemment et la surveillance vient tout juste d'être amorcée. Toutefois, d'autres plans d'atténuation des risques liés à la circulation routière déjà mis en œuvre pour cette espèce ont fait la preuve de leur efficacité pour inciter les tortues à éviter les routes et réduire le risque de mortalité. Par conséquent, ces mesures d'atténuation comportent un degré d'incertitude modéré. La gestion adaptative à laquelle se sont engagés les LNC donne une assurance supplémentaire que les mesures d'atténuation mises en œuvre pour le projet d'IGDPS n'entraîneront aucune perte nette pour les tortues mouchetées par suite du projet d'IGDPS, par rapport au scénario de référence.

Les prévisions relatives à la préservation à long terme de la population de tortues mouchetées dans la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent comportent un degré d'incertitude élevé. Les preuves suggèrent un déclin des populations dans l'aire de distribution de l'espèce au Canada. Si la tendance à la baisse de la population n'est pas inversée ou s'accélère au cours de la prochaine décennie, la tortue mouchetée pourrait alors passer de la liste des espèces menacées à celle des espèces en voie de disparition, comme le recommande le COSEPAC (2016).

5.6.7.8.3 Classement des effets résiduels

Un résumé du classement des effets résiduels négatifs progressifs du projet d'IGDPS sur la tortue mouchetée dans le scénario d'application est fourni pour chaque indicateur de mesure dans le tableau 5.6.7-19. Les effets résiduels suivant la mise en œuvre de mesures d'atténuation efficaces sont décrits et résumés quant au sens, à l'amplitude, à l'étendue géographique, à la durée et à la réversibilité, à la fréquence et à la période, ainsi qu'à la probabilité, selon les méthodes décrites à la section 5.6.6.3 et les définitions fournies dans le tableau 5.6.6-1.

Tableau 5.6.7-19 : Description des effets résiduels sur la tortue mouchetée dans le scénario d'application

Indicateur	Caractéristique	Classement/importance de l'effet
Disponibilité de l'habitat	Sens	Neutre
	Amplitude	Aucune perte d'habitat essentiel
	Étendue géographique	Régional ou au-delà de la région[(a)]
	Durée/réversibilité	À long terme
	Fréquence/période	Peu fréquent / Une fois pendant la construction
	Probabilité	Probable
Distribution de l'habitat	Sens	Négatif
	Amplitude	Modification possible dans les corridors de déplacements entre les parcelles d'habitat découlant du projet d'IGDPS
	Étendue géographique	Local
	Durée/réversibilité	Permanent/irréversible
	Fréquence/période	Continu
	Probabilité	Probable
Survie et reproduction	Sens	Neutre
	Amplitude	Aucune réduction du succès de la reproduction
	Étendue géographique	Régional ou au-delà de la région[(a)]
	Durée/réversibilité	À long terme
	Fréquence/période	Continu
	Probabilité	Probable

ZER = zone d'étude régionale; ZEL = zone d'étude locale; ZES = zone d'étude du site.

[(a)] Les effets se feront sentir au-delà de la région si des mesures de remise en état sont mises en œuvre à l'extérieur de la ZER

5.6.7.8.4 Détermination de l'importance

La population de tortues mouchetées qui chevauche la ZER est considérée comme très sensible aux changements concernant la disponibilité et la distribution de l'habitat, ainsi que la survie et la reproduction. Deux des principales menaces (notées comme étant les plus préoccupantes) pour cette espèce sont les routes et les réseaux, ainsi que les espèces exotiques et envahissantes (roseau commun [*Phragmites australis* ssp. *australis*]) (ECCC, 2018b). L'isolement des populations locales résultant de la conversion des terres et de la perte d'habitat est également une préoccupation particulière pour cette espèce (ECCC, 2018b).

La tortue mouchetée est fidèle à son habitat d'hibernation et de nidification et, par conséquent, l'élimination de cet habitat peut l'obliger à parcourir de longues distances pour trouver un nouvel habitat, ou encore à utiliser un habitat de qualité inférieure. Au total, la ZEL et la ZES comprendraient des superficies respectives d'habitat essentiel pour la tortue mouchetée de 168 ha et de 2 788 ha dans le scénario de référence. La ZER engloberait 571 ha d'habitat essentiel de plus. Dans la ZER et la ZEL, la présence d'habitats d'hibernation a été confirmée dans plusieurs milieux humides et plans d'eau. Il est probable que de nombreux affleurements sablonneux observés par les LNC dans la ZEL et la ZER soient des habitats de nidification. Les corridors hydroélectriques qui chevauchent la ZES, l'affleurement sablonneux adjacent au lac Perch et les dunes de Pointe au Baptême seraient notamment des habitats potentiels. Toutefois, les emplacements des aires de nidification n'ont pas encore été confirmés. Il existe probablement des corridors de déplacements à travers les milieux humides, comme le corridor riverain du ruisseau Perch et les milieux humides à orientation nord-sud, de l'autre côté de la route Plant, bien que les déplacements à travers la route Plant ne soient pas confirmés. La survie et la reproduction de l'espèce, caractérisée par de faibles taux de recrutement et de croissance démographique, sont particulièrement menacées par la mortalité attribuable à la circulation routière. Au cours des six dernières années, deux individus appartenant à cette population sont morts sur les routes de la ZER.

La forêt de la vallée de l'Outaouais, qui englobe la ZER, est l'une des dernières « positions fortes » pour la tortue mouchetée en Ontario et au Canada (Van Dyke, 2011). Les données disponibles laissent supposer que les tortues mouchetées survivent et se reproduisent avec succès dans la ZER, et que la ZER est probablement importante pour la conservation de cette espèce. Étant donné que la ZER peut servir de refuge pour les tortues mouchetées, la mortalité attribuable à la circulation routière sur le site des LCR est une préoccupation majeure pour la durabilité de la population régionale de tortues mouchetées. En fait, on craint que la ZER puisse fonctionner comme un puits de population, parce que les tortues sont attirées par l'habitat abondant sur le site des LCR, mais qu'elles peuvent subir des taux élevés de mortalité attribuable à la circulation routière. C'est pourquoi les LNC ont commencé à mettre en œuvre un plan détaillé d'atténuation de la mortalité de la tortue mouchetée attribuable à la circulation routière (Golder, 2019a) en 2019 et poursuivront sa mise en œuvre à l'avenir. Le Plan d'atténuation de la mortalité de la tortue mouchetée attribuable à la circulation routière est conçu pour réduire ou éliminer la mortalité de la tortue sur les routes du site des LCR et accroître la connectivité entre les habitats.

Avec la mise en œuvre des mesures d'atténuation globales décrites dans le Plan d'atténuation de la mortalité de la tortue mouchetée attribuable à la circulation routière, ainsi que d'une surveillance et d'une gestion adaptative, les activités des LNC dans la ZER devraient avoir un effet neutre ou positif net sur la population locale de tortues mouchetées dans le scénario de référence. Autrement dit, les mesures d'atténuation qui sont ou seront mises en œuvre sur le site des LCR sont jugées suffisantes pour limiter et compenser la mortalité causée par des activités anthropiques antérieures et actuelles dans la ZER. Il y a de l'incertitude quant à l'efficacité des mesures d'atténuation, mais les LNC se sont engagés à assurer une surveillance et une gestion adaptative, notamment en mettant en œuvre des mesures de conservation supplémentaires au besoin, de sorte que les activités des LCR entraînent un effet neutre ou positif net sur la population de tortues mouchetées dans la ZER.

Dans le scénario d'application, la ZES entraînerait une perte à long terme de 26 ha d'habitat essentiel pendant la construction. Dans les hautes terres de la ZES, la perte d'habitat permanente concerne des aires potentielles de nidification, de thermorégulation et d'inactivité estivale. Il est possible que le succès de reproduction des femelles qui utilisent la ZES pour la nidification connaisse une réduction jusqu'à ce qu'elles trouvent de nouvelles aires de nidification. De plus, les femelles pourraient être obligées de parcourir de plus grandes distances pour trouver de nouveaux sites de nidification ou d'utiliser des habitats de qualité inférieure. L'utilisation d'habitats de qualité inférieure pourrait affecter les taux de survie des jeunes. Durant leur recherche de nouveaux habitats, l'exposition des individus à d'autres risques pourrait augmenter (p. ex., la mortalité attribuable à la circulation routière). Les effets potentiels associés à la perte d'habitat essentiel ont été identifiés selon une approche prudente. L'importance des effets peut être surestimée parce que l'occupation de l'habitat essentiel identifié dans la ZES demeure non confirmée, malgré des efforts considérables au chapitre des relevés. Pour atténuer ces effets potentiels, les LNC créeront de nouveaux monticules de nidification des deux côtés des ponceaux de priorité 2 après leur remplacement. Les monticules de nidification seront surveillés chaque semaine pendant la saison de nidification et après les périodes de pluie, et l'entretien de ces monticules (p. ex., l'enlèvement de la végétation) sera également effectué à ce moment-là, si les femelles ne sont pas présentes. De plus, l'habitat essentiel sera évalué chaque année pour veiller à ce qu'il n'y ait pas de perte importante sur le site des LCR et pour déterminer les mesures de remise en état prises sur le site des LCR ou ailleurs.

Le projet d'IGDPS pourrait entraîner un changement dans les habitudes de déplacements à l'échelle locale parce que la ZES sera entourée d'une clôture qui empêchera les espèces sauvages d'accéder au site. En outre, l'interruption ou le blocage des déplacements des tortues mouchetées dans la ZES les obligera à parcourir de plus grandes distances pour la recherche de nourriture dans la ZES et augmentera le risque de blessures ou de mortalité attribuables à la circulation routière. Les effets potentiels associés aux changements concernant la connectivité de l'habitat ont été identifiés selon une approche prudente. L'importance des effets peut être surestimée parce que les principaux corridors de déplacements demeureront intacts au sein de la ZEL et de la ZER, et que l'utilisation de la ZES comme voie pour les déplacements demeure non documentée, malgré des efforts considérables de relevés, y compris une étude de télémétrie sur deux ans.

La mortalité des individus adultes, particulièrement les femelles matures, réduit le recrutement et la viabilité à long terme des sous-populations (Congdon et coll., 1993; ECCC, 2016a). Les taux élevés de survie des adultes sont une exigence clé de la viabilité des populations de tortues. Selon l'étude démographique à long terme de la population de tortues mouchetées menée dans la réserve Edwin S. George, au Michigan, même une augmentation modeste (2 à 3 %) de la mortalité annuelle des individus adultes dépasse ce que l'espèce peut absorber tout en maintenant une croissance démographique positive (Congdon et coll., 1993). Par conséquent, si l'absence de mesures d'atténuation des effets découlant du projet d'IGDPS ou leur manque d'efficacité mène à une mortalité accrue de la population de tortues mouchetées, les effets en question sur la viabilité de la population qui chevauche la ZER pourraient être importants. L'augmentation de la circulation liée au projet d'IGDPS et, par conséquent, le risque de blessures ou de mortalité attribuables à la circulation routière seront atténués par le remplacement et l'amélioration de l'habitat aux quatre ponceaux de priorité 2, l'installation d'une clôture d'exclusion permanente dans les points où se concentrent les reptiles le long de la route Plant, l'utilisation d'une « sentinelle » qui circulera devant les gros camions qui empruntent la route Plant, le chemin Dump et la route Mattawa Est, ainsi qu'une surveillance supplémentaire des tortues le long de la route pendant les heures de pointe de circulation. Le risque de mortalité attribuable à la circulation routière devrait toujours être présent, mais les mesures d'atténuation mises en œuvre avant et pendant la phase de construction du projet d'IGDPS pourraient réduire la mortalité par rapport aux conditions existantes, même avec une augmentation de la circulation.

Il est peu probable que la suppression permanente des incendies dans la ZER ait une incidence sur la disponibilité de l'habitat de la tortue mouchetée dans la ZER. La plupart des habitats convenables pour la tortue mouchetée dans la ZER prennent la forme de terres humides et de perturbations linéaires, où la forêt ne devrait pas se régénérer en raison des activités d'entretien. De plus, les tortues mouchetées se retrouvent plus fréquemment dans des espaces forestiers (COSEPAC, 2016), ce qui donne à penser que la suppression des incendies pourrait profiter à la population de la ZER. La suppression des incendies ne fait pas partie des menaces identifiées pour cette espèce dans le programme de rétablissement fédéral (ECCC, 2018b).

On s'attend à ce que les changements climatiques nuisent aux populations de tortues mouchetées. Les augmentations prévues des températures estivales et de la fréquence des sécheresses associées aux changements climatiques devraient réduire la disponibilité de l'habitat aquatique par une évaporation accrue et des précipitations réduites (ECCC, 2018b). De plus, la détermination du sexe des tortues mouchetées dépend de la température, et l'augmentation des températures devrait fausser le rapport entre les sexes à l'avantage des femelles et avoir une incidence sur les taux de recrutement (ECCC, 2018b). Les tortues mouchetées ont également un faible maximum thermique critique (c.-à-d. tolérance physique aux températures élevées), et les modèles climatiques prédisent qu'une grande partie de l'aire de distribution actuelle de l'espèce dans le sud de l'Ontario sera peu convenable d'ici 2080, avec peu de possibilités de migration vers le nord, en raison de la fragmentation importante de l'habitat existant (COSEPAC, 2016).

Dans l'ensemble, selon le poids de la preuve provenant de l'analyse des voies de contamination primaires, les activités des LNC dans la ZER devraient avoir un effet neutre ou positif net (c.-à-d. non significatif) sur la population locale de tortues mouchetées dans le scénario de référence, en raison de mesures d'atténuation exhaustives. Selon les prévisions, grâce au recours à des mesures d'atténuation et à une gestion adaptative appropriées, l'IGDPS devrait également avoir un effet neutre ou positif net sur la population locale de tortues mouchetées dans le scénario d'application.

Les changements climatiques devraient avoir une incidence sur la disponibilité et la distribution de l'habitat de la tortue mouchetée, ainsi que sa survie et sa reproduction dans la ZER. Bien que la gravité des changements climatiques en tant que menace à la durabilité des populations de tortues mouchetées au Canada soit actuellement inconnue, les données disponibles laissent supposer que cette espèce est très sensible aux changements climatiques (ECCC, 2018b). Les mesures d'atténuation mises en œuvre sur le site des LCR dans le scénario de référence et le scénario d'application devraient avoir des effets neutres ou positifs nets sur la population locale de tortues mouchetées. Toutefois, les changements climatiques dans la ZER pourraient avoir un effet négatif (indépendant des activités des LNC) sur la population de tortues mouchetées qui chevauche la ZER.

Selon le poids de la preuve, les LNC se sont engagés à atténuer les effets du projet d'IGDPS sans compromettre la survie de la population régionale de tortues mouchetées. Avec des mesures d'atténuation suffisantes mises en œuvre sur le site des LCR, il est possible de réduire la mortalité des tortues mouchetées sur les routes, même avec l'augmentation des volumes de circulation associée au projet d'IGDPS. De plus, l'habitat essentiel sera évalué chaque année pour veiller à ce qu'il n'y ait pas de perte importante sur le site des LCR et pour déterminer les mesures de remise en état prises sur le site des LCR ou ailleurs (voir la section 5.6.8).

5.6.7.9 Couleuvre tachetée

5.6.7.9.1 Analyse des effets résiduels

Disponibilité de l'habitat

La ZEL et la ZES renferment une variété d'habitats (c.-à-d. milieux humides, forêts, espaces découverts) qui peuvent contenir les caractéristiques d'un microhabitat pour soutenir la ponte, la thermorégulation et/ou l'hibernation (section 5.6.4.10.1) et, par conséquent, un habitat convenable pour la couleuvre tachetée devrait être perdu en raison du projet d'IGDPS. Dans le cadre de l'évaluation, il n'a pas été possible de quantifier la quantité d'habitat convenable pour la couleuvre tachetée touchée par le projet d'IGDPS parce qu'on n'a pas procédé à des relevés ciblés pour cette espèce dans la ZES et qu'on n'a pas déterminé ses préférences en matière d'habitat à partir de la cartographie des communautés de végétation, en raison de son comportement généraliste et de sa dépendance à l'égard des microhabitats (p. ex., billes de bois pourries, souches, terriers de mammifères, sable, crevasses rocheuses et débris naturels ou humains) pour satisfaire aux exigences de son cycle biologique.

Cette espèce utilise des microhabitats comme des billes de bois qui pourrissent pour pondre des œufs, et ce type de microhabitat est probablement abondant dans la ZER et la ZEL en raison de la présence d'un habitat forestier mature (section 5.6.4.1.1). La probabilité qu'un hibernaculum naturel se trouve dans la ZES est faible, étant donné la proximité de cette dernière avec des structures construites sur le campus principal des LCR, au nord-est de la ZES, qui ont la préférence comme hibernacula et où a lieu la majorité des observations de la couleuvre tachetée dans la ZER (figure 5.6.4-20). Étant donné que la ZES est dominée par une forêt à couvert fermé, les possibilités de thermorégulation sont probablement limitées, ce qui réduit probablement la qualité globale des autres microhabitats potentiels dans la ZES par rapport à la ZER. En l'absence de renseignements plus détaillés sur la disponibilité de l'habitat de la couleuvre tachetée dans la ZES, une approche prudente est suivie et on prévoit que l'IGDPS aura un effet négatif mesurable sur la disponibilité de l'habitat de la couleuvre tachetée à l'échelle de la ZEL dans le scénario d'application. On s'attend à ce que cet effet soit négligeable à l'échelle de la ZER, parce que l'information disponible laisse supposer que des habitats de meilleure qualité sont relativement plus abondants dans la ZER que dans la ZEL.

Les perturbations sensorielles associées au bruit, à la lumière et aux vibrations pendant les phases de construction, d'exploitation et de fermeture peuvent réduire indirectement la disponibilité de l'habitat de la couleuvre tachetée dans la ZEL, si celle-ci évite des habitats qui seraient par ailleurs convenables. Étant donné sa préférence pour l'utilisation de structures construites, la couleuvre tachetée peut être quelque peu tolérante aux perturbations anthropiques. De plus, elle n'a pas l'anatomie nécessaire pour entendre les sons aériens et détecte plutôt les sons par vibrations, ce qui laisse supposer qu'elle est moins sensible au bruit, mais qu'elle peut être particulièrement sensible aux vibrations (Christensen et coll., 2012). La probablilité que les vibrations interfèrent avec son comportement de chasse est possiblement faible, étant donné sa préférence pour la chasse de nuit, et compte tenu du fait que les activités de construction seront principalement limitées aux heures de clarté. Par mesure de précaution, on prévoit que les vibrations causées par le projet d'IGDPS réduiront la disponibilité de l'habitat pour la couleuvre tachetée dans la ZEL en raison de l'évitement dans le scénario d'application.

Distribution de l'habitat

L'aménagement du projet d'IGDPS pourrait modifier les habitudes de déplacements des couleuvres tachetées et limiter l'accès aux hibernacula et à l'habitat de ponte dans la ZES. La ZES sera entourée d'une clôture d'exclusion des animaux sauvages, y compris des couleuvres tachetées, les empêchant d'accéder au site. Les individus devront contourner la clôture s'ils doivent se déplacer dans la ZES pour atteindre les endroits dont ils ont besoin pour respecter les exigences de leur cycle biologique, comme la recherche de nourriture, la thermorégulation et la ponte. Si les couleuvres tachetées utilisent la ZES comme corridor de déplacements entre les habitats, le projet d'IGDPS augmentera les distances à parcourir. La ZES est entourée de terres humides qui peuvent servir d'habitat aux couleuvres tachetées et qui ne seront pas perturbées par le projet d'IGDPS. Par conséquent, les corridors de migration à travers cet ensemble de terres humides demeureront intacts dans la ZEL et la ZER.

On prévoit que les changements dans la distribution de l'habitat attribuables au projet d'IGDPS seront locaux et qu'ils auront un effet mineur sur la distribution et la connectivité de l'habitat potentiel de la couleuvre tachetée dans la ZER. On s'attend à ce que l'habitat de cette espèce demeure abondant et bien connecté dans la ZER dans le scénario d'application.

Survie et reproduction

Le projet d'IGDPS pourrait entraîner la prise accessoire de couleuvres en hibernation pendant le défrichage et le débroussaillage, qui devraient avoir lieu pendant l'hibernation (c.-à-d. d'octobre/novembre à avril). Le défrichage pendant la période d'hibernation de la couleuvre tachetée est nécessaire pour éviter la prise accidentelle d'oiseaux migrateurs et de chauves-souris pendant la période de nidification des oiseaux migrateurs et la période de repos et de maternité des chauves-souris (section 5.6.5.2.1). La probabilité qu'un hibernaculum naturel se trouve dans la ZES est faible, étant donné la proximité de cette dernière avec des structures construites sur le campus principal des LCR, au nord-est de la ZES, qui ont la préférence pour les hibernaculas et où a eu lieu la majorité des observations de couleuvres tachetées dans la ZER (figure 5.6.4-20).

Des clôtures d'exclusion des reptiles seront installées avant la période d'hibernation (avant le mois d'août) et demeureront en place pendant toute la durée du projet d'IGDPS, de sorte que les reptiles ne pourront pas réintégrer le site avant le défrichage ou accéder au site pendant l'exploitation. Les clôtures d'exclusion seront installées conformément aux lignes directrices provinciales pour les espèces ciblées, y compris la couleuvre tachetée (MRN, 2013c). La zone à l'intérieur de la clôture sera fouillée avant le défrichage du site et la construction, afin de capturer et de déplacer toute l'herpétofaune, y compris les couleuvres tachetées, à l'extérieur de la zone clôturée.

La perte permanente d'habitat convenable causée par le projet d'IGDPS peut entraîner le déplacement d'individus et la réduction de leur survie et de leur succès de reproduction. On sait que les couleuvres tachetées sont fidèles à leurs sites d'hibernation. Par conséquent, si un hibernaculum est découvert dans la ZES, son élimination entraînerait le déplacement des reptiles qui y hibernent et mettrait leur survie en péril. Un habitat compensatoire serait nécessaire pour accueillir les reptiles déplacés. De même, les femelles qui utilisent des sites potentiels de ponte dans la ZES devraient trouver d'autres emplacements convenant à cette activité. Il se peut que le succès de reproduction de ces femelles soit réduit jusqu'à ce qu'on puisse trouver un nouveau site de ponte.

On prévoit que la population de couleuvres tachetées qui chevauche la ZER résistera à la mortalité potentielle causée par la destruction de l'hibernaculum pendant le défrichage, parce que les populations de l'Ontario ne sont pas considérées comme étant à risque par le Comité de détermination du statut des espèces en péril en Ontario, qui a retiré l'espèce de la liste en 2016, les prédateurs naturels semblant être la seule source de mortalité chez les adultes dans la ZER.

La mortalité attribuable à la circulation routière devrait augmenter dans la ZER et la ZEL en raison du projet d'IGDPS, car de nouvelles routes seront créées et la circulation augmentera pendant les phases de construction et d'exploitation. Cet effet sera minimisé grâce à la stratégie d'atténuation (élaborée en grande partie pour la tortue mouchetée), qui comprend des structures de passage sécuritaires sous les routes et des clôtures le long des routes, ce qui devrait empêcher l'herpétofaune d'y accéder. Les mesures d'atténuation supplémentaires visant à éviter la mortalité de cette espèce attribuable à la circulation routière comprennent l'application des limites de vitesse existantes sur les routes d'accès au site des LCR, la formation des conducteurs, les dos d'âne et la signalisation. Par conséquent, le risque de mortalité attribuable à la circulation routière lié à l'augmentation de la circulation en raison de l'IGDPS sera faible.

5.6.7.9.2 Crédibilité des prévisions

Il existe un niveau élevé de confiance quant à la présence d'une population de couleuvres tachetées dans la ZER, compte tenu de l'emplacement des mentions d'occurrence connues dans la ZER, sur le campus principal des LCR. Il y a une possibilité raisonnable que des couleuvres tachetées utilisent la ZEL, étant donné sa proximité avec les mentions d'occurrence connues et la taille de leurs aires de distribution. Toutefois, leur utilisation de l'habitat dans la ZES et la ZEL pour la ponte, l'hibernation et/ou la thermorégulation n'a pas été confirmée. Une grande partie de la ZES est densément boisée, ce qui limitera les possibilités de la couleuvre de se réchauffer pour la thermorégulation, mais la ZES pourrait contenir des microhabitats propices à la ponte et à l'hibernation. Il a été démontré que la couleuvre tachetée évite les habitats boisés en raison de sa faible qualité thermique (Row et Blouin-Demers, 2006b). Néanmoins, en l'absence de données précises sur l'utilisation de l'habitat par la couleuvre tachetée dans la ZES et la ZEL, la présente évaluation a utilisé une approche prudente pour compenser l'incertitude et a supposé que des couleuvres tachetées sont présentes dans la ZES. Cette approche pourrait surestimer les effets potentiels du projet d'IGDPS sur les couleuvres tachetées.

Il y a un degré élevé de confiance quant à la capacité des LNC de gérer la mortalité de cette espèce attribuable à la circulation routière, parce qu'un *Plan d'atténuation de la mortalité de la tortue mouchetée attribuable à la circulation routière* est en cours d'élaboration pour cette espèce et devrait profiter également aux couleuvres tachetées, et parce que les LNC ont démontré qu'il n'y a eu aucun décès attribuable à une collision avec un véhicule dans la ZER, même si la majorité des observations de couleuvres tachetées ont eu lieu dans une zone à forte densité de circulation (c.-à-d. le campus principal des LCR).

5.6.7.9.3 Classement des effets résiduels

Un résumé du classement des effets résiduels négatifs progressifs du projet d'IGDPS sur la couleuvre tachetée dans le scénario d'application est fourni pour chaque indicateur de mesure dans le tableau 5.6.7-20. Les effets résiduels suivant la mise en œuvre de mesures d'atténuation efficaces sont décrits et résumés quant au sens, à l'amplitude, à l'étendue géographique, à la durée et à la réversibilité, à la fréquence et à la période, ainsi qu'à la probabilité, selon les méthodes décrites à la section 5.6.6.3 et les définitions fournies dans le tableau 5.6.6-1.

Tableau 5.6.7-20 : Description des effets résiduels sur la couleuvre tachetée dans le scénario d'application

Indicateur	Caractéristique	Classement/importance de l'effet
Disponibilité de l'habitat	Sens	Négatif
	Amplitude	Perte directe d'une partie de l'habitat convenable de la couleuvre tachetée; évitement possible d'un habitat par ailleurs convenable en raison des perturbations sensorielles dans la ZEL
	Étendue géographique	ZES (perte directe d'habitat); local (perturbations sensorielles)
	Durée/réversibilité	Permanent/irréversible (perte d'habitat directe); à moyen terme (perturbations sensorielles)
	Fréquence/période	Continu
	Probabilité	Probable
Distribution de l'habitat	Sens	Négatif
	Amplitude	Modification dans les corridors de déplacements autour du périmètre du projet d'IGDPS
	Étendue géographique	Local
	Durée/réversibilité	Permanent/irréversible
	Fréquence/période	Continu
	Probabilité	Probable
Survie et reproduction	Sens	Négatif
	Amplitude	Changement touchant la survie et/ou la reproduction attribuable à la prise accidentelle ou à la perte d'habitat utilisé pour l'hibernation et/ou la ponte; risque accru de blessures/mortalité sur les routes
	Étendue géographique	Local
	Durée/réversibilité	À moyen terme (perte d'habitat de ponte et/ou d'hibernacles); permanent/irréversible (mortalité sur les routes)
	Fréquence/période	Peu fréquent (perte d'habitat de ponte, perte d'hibernacles, mortalité sur les routes)
	Probabilité	Possible (perte d'habitat de ponte, mortalité sur les routes), improbable (prise accessoire/perte d'hibernacles)

ZEL = zone d'étude locale; ZER = zone d'étude régionale; ZES = zone d'étude du site.

5.6.7.9.4 Détermination de l'importance

La population de couleuvres tachetées qui chevauche la ZER est considérée comme sensible aux changements concernant la disponibilité et la distribution de l'habitat, ainsi que la survie et la reproduction. Toutefois, les couleuvres tachetées sont des généralistes de l'habitat, ce qui signifie qu'elles utilisent une variété d'habitats et de microhabitats qui sont probablement disponibles dans l'ensemble de la ZER. Elles utilisent des structures artificielles, comme les fondations de vieux bâtiments pour l'hibernation et les routes pour la thermorégulation, et elles sont donc quelque peu tolérantes aux perturbations anthropiques. Ces caractéristiques laissent supposer une certaine résilience et adaptabilité aux changements dans la disponibilité et la distribution de l'habitat. Bien que l'est de l'Ontario représente certains des meilleurs habitats restants pour les couleuvres tachetées dans la province, on pense que les populations se trouvent à de faibles densités dans l'aire de distribution de l'espèce (COSEPAC, 2014).

Les mentions d'occurrence connues pour cette espèce dans la ZER concernent le campus principal des LCR. Par conséquent, il est probable qu'au moins une partie de la population de couleuvres tachetées dans la ZER hiberne sur le campus ou près de celui-ci, et probablement dans les fondations de vieux bâtiments. Il est assez peu probable qu'un hibernaculum naturel se trouve dans la ZES, étant donné la proximité entre la ZES et les structures construites, qui sont favorisées pour les hibernacula. Par conséquent, il est peu probable que la modification de la disponibilité de l'habitat pour l'hibernation en raison de la ZES ait un effet écologiquement mesurable sur la survie de la population. Cette espèce utilise des microhabitats, comme des billes de bois en décomposition, pour pondre ses œufs. Étant donné l'abondance probable de ce type de microhabitats dans la ZER, il est peu probable que l'élimination de tels habitats dans la ZES ait un effet écologiquement mesurable sur la survie de la population. Bien qu'on présume que les couleuvres tachetées utilisent des habitats dans la ZES pour certains des besoins de leur cycle biologique, la réduction de la disponibilité de l'habitat attribuable au projet d'IGDPS est considérée comme se situant dans les limites de la résilience et de l'adaptabilité de cette espèce.

Le projet d'IGDPS peut entraîner des changements dans les habitudes de déplacements à l'échelle locale, mais ces changements ne devraient pas modifier l'étendue de la présence de la population qui chevauche la ZER, parce que la zone de perturbation est petite et localisée et que les couleuvres tachetées sont des généralistes de l'habitat, capables d'utiliser une variété d'habitats pour répondre aux exigences de leur cycle biologique.

La mortalité sur les routes est considérée comme une préoccupation principale en ce qui a trait à la survie et à la reproduction de cette espèce (COSEPAC, 2014). Bien que ce ne soit pas actuellement une préoccupation dans la ZER, le risque de mortalité attribuable à la circulation routière devrait augmenter avec le projet d'IGDPS. Dans le scénario d'application, la ZES serait entourée de clôtures d'exclusion des reptiles, afin de prévenir les blessures ou la mortalité directes de cette espèce en raison des activités de construction. L'installation de clôtures dans la ZES fera en sorte que les couleuvres tachetées devront se déplacer sur de plus longues distances autour du périmètre du site pour trouver de nouveaux habitats. Au moment de la recherche de nouveaux habitats, le risque de mortalité attribuable aux collisions avec des véhicules peut augmenter pour la couleuvre tachetée. Les populations de cette espèce peuvent être particulièrement vulnérables à l'augmentation de la mortalité chez les adultes parce qu'elles vivent longtemps, que leur maturité sexuelle est tardive et qu'elles peuvent pondre des œufs seulement tous les deux ans (Environnement Canada, 2015). L'augmentation de la circulation liée au projet d'IGDPS et, par conséquent, le risque de blessures ou de mortalité sur les routes seront atténués grâce au *Plan d'atténuation de la mortalité de la tortue mouchetée attribuable à la circulation routière* qui servira aussi à d'autres reptiles, comme la couleuvre tachetée.

Rien n'indique que la population de couleuvres tachetées qui chevauche la ZER n'est pas autosuffisante et écologiquement efficace dans le scénario de référence; les stress environnementaux de première importance dans d'autres parties de l'aire de distribution de l'espèce (p. ex., perte d'habitat et mortalité attribuable à la circulation routière) ne semblent pas être des facteurs importants qui ont une incidence sur la population de couleuvres tachetées qui chevauche la ZER. Le projet d'IGDPS pourrait avoir une incidence sur la disponibilité et la distribution de l'habitat, la survie et la reproduction. Toutefois, avec une mise en œuvre efficace de mesures d'atténuation, on ne prévoit pas que les changements progressifs attribuables au projet d'IGDPS auront des effets négatifs sur la population de couleuvres tachetées qui chevauche la ZER, parce qu'il est peu probable que l'habitat soit un facteur limitatif dans la ZER, et que la mortalité directe des individus sera réduite ou évitée par la mise en œuvre de mesures d'atténuation appropriées. Par conséquent, les effets du projet d'IGDPS ne devraient pas dépasser les limites de résilience et d'adaptabilité de la population de couleuvres tachetées qui chevauche la ZER. Ainsi, on ne s'attend pas à ce que les effets cumulatifs du projet d'IGDPS et des activités et aménagements antérieurs et actuels dans la ZER sur la population de la couleuvre tachetée qui chevauche la ZER soient importants dans le scénario d'application.

Étant donné que les couleuvres tachetées sont des généralistes de l'habitat, il est peu probable que la suppression permanente des incendies dans la ZER ait un effet important sur la population qui chevauche la ZER, même si l'habitat forestier a une faible qualité thermique et peut donc être utilisé moins fréquemment que les habitats découverts (Row et Blouin-Demers, 2006b). Les changements climatiques ne semblent pas constituer une menace pour cette espèce (Environnement Canada, 2015). Par conséquent, on ne s'attend pas à ce que les effets cumulatifs des aménagements antérieurs et actuels, les effets progressifs du projet d'IGDPS et les facteurs de perturbation futurs, au-delà des facteurs régionaux (p. ex., les changements climatiques), sur la population de couleuvres tachetées qui chevauche la ZER soient importants. Les contributions de l'IGDPS ne sont donc pas considérées non plus comme importantes.

5.6.7.10 Monarque

5.6.7.10.1 Analyse des effets résiduels

Disponibilité de l'habitat

On estime que le projet d'IGDPS éliminera environ 5 ha d'habitat de reproduction estival convenable pour le monarque, soit 6,3 % de l'habitat convenable dans la ZEL et 0,6 % de l'habitat convenable dans la ZER (tableau 5.6.7-21). Tout l'habitat supprimé prendra la forme d'un habitat en bordure de route et d'un corridor de services publics. Toutefois, il existe une possibilité que des asclépiades s'établissent dans la ZES le long des routes et dans d'autres zones végétalisées autour de l'infrastructure du projet d'IGDPS pendant la phase d'exploitation, ce qui compenserait temporairement la perte d'habitat avant que de l'herbe soit semée à la fermeture et entretenue de façon permanente. De plus, certains habitats peuvent se former le long des bords de la ZES après la fermeture, ce qui devrait compenser de façon permanente une partie de la perte d'habitat pendant la phase de la construction.

Tableau 5.6.7-21 : Changements dans la disponibilité de l'habitat d'été du monarque dans le scénario d'application

Qualité de l'habitat	Zone d'étude régionale				Zone d'étude locale			
	Scénario de référence (ha)	Scénario d'application (ha)	Changement de superficie (ha)	Variation en pourcentage (%)	Scénario de référence (ha)	Scénario d'application (ha)	Changement de superficie (ha)	Variation en pourcentage (%)
Adéquat	805	800	-5	-0,6	80	75	-5	-6,3
Inadéquat	3 047	3 052	5	0,2	130	135	5	3,8

Les perturbations sensorielles associées au bruit et aux vibrations pendant les phases de construction, d'exploitation et de fermeture peuvent réduire indirectement la disponibilité de l'habitat du monarque dans la ZEL si les monarques évitent ces sources de perturbation. Les effets du bruit sur les invertébrés sont généralement mal compris et en grande partie non étudiés; cependant, de nombreux invertébrés, y compris les lépidoptères (papillons et papillons de nuit), sont capables d'entendre et peuvent réagir aux bruits anthropiques (Morley et coll., 2014). Il a été démontré que les papillons de nuit et les papillons nocturnes réagissent aux vibrations atmosphériques à haute fréquence et aux ultrasons, ce qui les aide à éviter les chauves-souris en écholocalisation (Treat, 1955; Yack et Fullard, 1999). Il a été démontré que certains papillons diurnes sont sensibles aux sons à basse fréquence, et on a postulé qu'il pourrait s'agir d'un mécanisme de défense contre la vocalisation des prédateurs aviaires (Ribarič et Gogala, 1996). On a également constaté que les chenilles de plusieurs lépidoptères, y compris le monarque, réagissent au son; les individus se figent, se contractent, hochent la tête et se laissent même tomber des végétaux où ils se trouvent, probablement comme mécanisme de défense contre les prédateurs ou les parasitoïdes. (Taylor, 2008 et références).

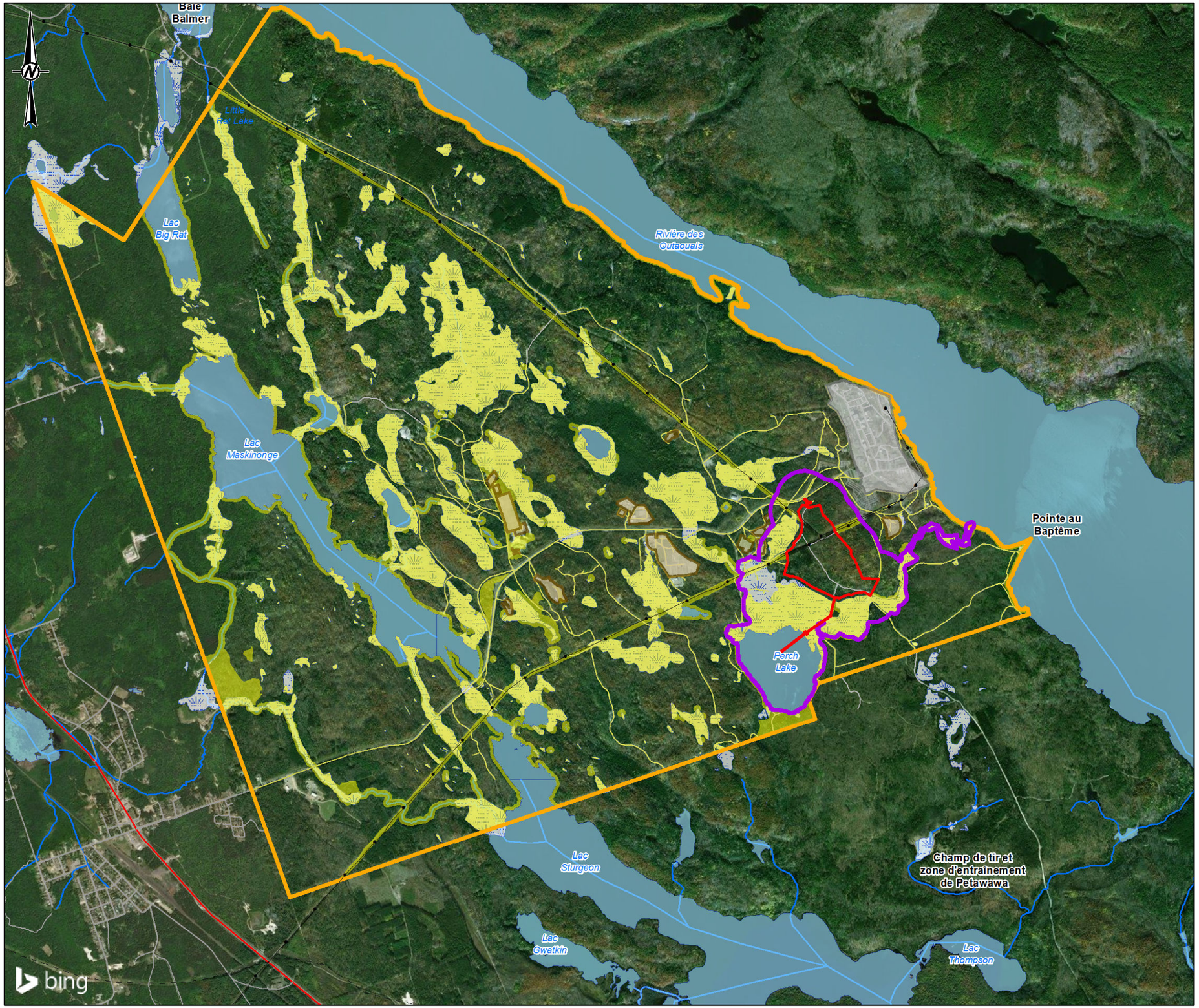
Des études démontrent également que certains lépidoptères peuvent produire des sons. On a découvert que certains papillons de nuit émettent des clics ultrasoniques pour confondre les chauves-souris en écholocalisation (Miller, 1991), et que certains papillons diurnes émettent des clics pendant des comportements de vol particuliers, qui servent vraisemblablement de méthode de communication (p. ex., Kane, 1982), mais ce phénomène ne semble pas prévalent chez les familles de papillons (Ribarič et Gogala, 1996; Murillo-Hiller 2006). On a découvert que les chenilles de 49 espèces de papillons qui créent des relations symbiotiques avec les fourmis émettent des vibrations à basse et à moyenne fréquence (impulsions), vraisemblablement pour maintenir leur association avec les fourmis, alors qu'aucune production sonore par les chenilles n'a été identifiée chez 81 espèces de papillons (DeVries, 1991).

Bien qu'il y ait peu de documentation sur la réponse des invertébrés au son et aux vibrations, les données disponibles laissent supposer qu'il est peu probable que la plupart des papillons et autres invertébrés diurnes qui n'émettent pas de sons (qui pourraient être affectés par l'interférence) réagissent de façon mesurable aux bruits anthropiques. Les papillons diurnes utilisent généralement des mécanismes visuels pour la communication et l'évitement des prédateurs (Silberglied, 1984, dans Yack et Fullard, 1999). On ne pense pas que les monarques émettent des sons, et leur principal mécanisme de défense contre les prédateurs est basé sur l'évitement visuel lié aux motifs voyants des chenilles et des adultes. Une fois que leurs prédateurs ont découvert que ces espèces ont un mauvais goût, ils évitent par la suite d'autres individus affichant des motifs semblables. De plus, les monarques sont fréquemment observés en quête de nourriture le long des routes et dans les espaces publics, et ils survolent les autoroutes, ce qui suggère une grande tolérance aux bruits anthropiques. D'après ces conclusions, on ne prévoit pas que la disponibilité de l'habitat pour les monarques dans la ZEL changera par suite de l'évitement des perturbations sensorielles découlant du projet d'IGDPS.

Distribution de l'habitat

Il est peu probable que l'aménagement du projet d'IGDPS ait un effet mesurable sur la distribution de l'habitat et les déplacements du monarque dans la ZER, compte tenu de la petite taille de la ZES et de la quantité limitée d'habitats convenables disponibles dans la ZES dans le scénario de référence (figure 5.6.7-18 et figure 5.6.7-19). La plus grande partie de l'habitat convenable dans la ZEL est constituée de terres humides, qui ne seront pas perturbées par le projet d'IGDPS et qui continueront de servir de corridors de déplacements dans la ZEL. Les monarques adultes sont très mobiles et peuvent se déplacer autour ou au-dessus de l'infrastructure du projet d'IGDPS. En outre, la plus grande partie des terres défrichées pendant la phase de construction du projet d'IGDPS sont boisées dans le scénario de référence, et le défrichage pourrait accroître les possibilités de déplacements dans la ZEL, en raison de l'augmentation de la quantité d'espace découvert.

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- HABITAT DU MONARQUE

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DISPONIBILITÉ ET DISTRIBUTION DE L'HABITAT DU MONARQUE DANS LA ZER – SCÉNARIO D'APPLICATION

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.7-18**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE: 25mm

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.6_Terrestrial\1547525-0009-RT-0030.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

P16

Rivière des Outaouais

CAMPUS PRINCIPAL DES LCR

L13

M12

TL

DD

T20

I3

H4

S19

X24

R18

A11

B10

U21

Lac Maskinonge

V22

W23

NDSS

G5

F6

C9

Lac Perch

PERCH LAKE RING ROAD

E7

D8

J2

SKW

PLANT ROAD

K1

LÉGENDE

- CHEMIN
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (LIEU DES LCR)
- TERRES HUMIDES

DESCRIPTION

- PONCEAU
- PONCEAU DE PRIORITÉ 1
- PONCEAU DE PRIORITÉ 2
- PONCEAU DE PRIORITÉ 3
- LE PONCEAU DOIT ÊTRE INSTALLÉ EN 2019
- LE PONCEAU DOIT ÊTRE RETIRÉ EN 2019
- OBSERVATION DE LA TORTUE MOUCHETÉE
- TUNNEL DE PASSAGE

MITIGATION MEASURES

- MONTICULES DE NIDIFICATION ARTIFICIELS
- PANNEAU ÉLECTRONIQUE DE LIMITATION DE VITESSE (15 MAI AU 30 JUIN)
- AVERTISSEMENT PERMANENT DE PASSAGES DE TORTUES; PANNEAUX DE VITESSE LIMITÉE (15 MAI - 30 JUIN)
- CLOTÛRE D'EXCLUSION
- ZONE À REPTILES

0.5 0 0.5

1:20,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

REFERENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

MESURES D'ATTÉNUATION CONCERNANT LA TORTUE MOUCHETÉE MISES EN ŒUVRE SELON LE SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	PR
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.6.4-19**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ.

25mm

0

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0040_EIS_Rev3_FrenchSection_5\French Section_5.6_Terrestre\1547525-5640-RT-0044.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

Survie et reproduction

On ne prévoit pas que le défrichage du site pour le projet d'IGDPS entraînera la mortalité du monarque. Les monarques adultes sont très mobiles et peuvent éviter les interactions avec des activités qui pourraient entraîner une mortalité directe, et des mesures d'atténuation seront mises en œuvre pour éviter la mortalité à d'autres stades de leur vie (section 5.6.5.2.1).

La perte de l'habitat de reproduction estival peut avoir une incidence sur le succès de la reproduction si les individus sont déplacés ou reviennent l'été suivant et ne retrouvent pas leur habitat. On prévoit que la perte d'un habitat de reproduction convenable attribuable au projet d'IGDPS entraînera une petite réduction de la capacité porteuse de la ZEL et de la ZER. Toutefois, il est peu probable que cela ait un effet mesurable sur la population de monarques dans la ZER, étant donné la petite zone de perte d'habitat prévue (0,6 % de l'habitat convenable dans la ZER), et la bonne représentation globale de l'habitat convenable restant dans la ZER (20,8 % de la ZER) dans le scénario d'application.

5.6.7.10.2 Crédibilité des prévisions

Le caractère convenable de l'habitat pour la reproduction dépend en dernier ressort de la disponibilité des asclépiades comme plantes hôtes des chenilles de monarques, et cette information ne peut être déterminée à partir de la cartographie de la végétation. Par conséquent, il existe un niveau modéré d'incertitude quant à la quantité d'habitat convenable présent dans les zones d'étude. L'hypothèse selon laquelle tous les habitats découverts fournissent un habitat de reproduction estival représente une surestimation prudente de la disponibilité de l'habitat dans le scénario de référence et de la quantité d'habitat qui sera éliminé par le projet d'IGDPS dans le scénario d'application.

Il y a un niveau modéré d'incertitude associé à l'état futur de la population de monarques au Canada. Bien que les menaces qui pèsent sur les populations qui hibernent au Mexique soient perçues comme étant les causes les plus directes du déclin global du nombre de monarques en Amérique du Nord, certaines études ont fait état de tendances à la baisse des populations nicheuses en été, mais ces constatations ne sont pas uniformes entre les études et les emplacements (COSEPAC, 2010).

5.6.7.10.3 Classement des effets résiduels

Un résumé du classement des effets résiduels négatifs progressifs du projet d'IGDPS sur le monarque dans le scénario d'application est fourni pour chaque indicateur de mesure dans le tableau 5.6.7-22. Les effets résiduels suivant la mise en œuvre de mesures d'atténuation efficaces sont décrits et résumés quant au sens, à l'amplitude, à l'étendue géographique, à la durée et à la réversibilité, à la fréquence et à la période, ainsi qu'à la probabilité, selon les méthodes décrites à la section 5.6.6-3 et les définitions fournies dans le tableau 5.6.6-1.

Tableau 5.6.7-22 : Description des effets résiduels sur le monarque dans le scénario d'application

Indicateur	Caractéristique	Classement/importance de l'effet
Disponibilité de l'habitat	Sens	Négatif
	Amplitude	Perte de 5 ha d'habitat convenable (6,3 % dans la ZEL; 0,6 % dans la ZER)
	Étendue géographique	ZES
	Durée/réversibilité	Permanent/irréversible (bien qu'une partie de l'habitat puisse se reformer temporairement pendant la phase d'exploitation et de façon permanente pendant la phase post-fermeture)
	Fréquence/période	Continu
	Probabilité	Certain
Distribution de l'habitat	Sens	Neutre
	Amplitude	Légère modification dans la distribution de l'habitat en raison de la perte d'habitat, mais possibilité de déplacements accrus en raison de l'augmentation du nombre d'espaces découverts dans la ZEL
	Étendue géographique	Local
	Durée/réversibilité	Permanent/irréversible
	Fréquence/période	Continu
	Probabilité	Probable
Survie et reproduction	Sens	Négatif
	Amplitude	Petite réduction de la capacité reproductrice causée par la perte d'habitat
	Étendue géographique	Local
	Durée/réversibilité	Permanent/irréversible
	Fréquence/période	Continu
	Probabilité	Probable

ZEL = zone d'étude locale; ZER = zone d'étude régionale; ZES = zone d'étude du site.

5.6.7.10.4 Détermination de l'importance

La population de monarques qui chevauche la ZER n'est pas considérée comme sensible aux changements dans la disponibilité ou la distribution de l'habitat, parce que l'habitat de reproduction n'est pas considéré comme un facteur limitatif pour ce critère dans la ZER et que l'habitat convenable est bien représenté (20,8 % de la ZER) et bien réparti dans la ZER. La suppression permanente des incendies a probablement réduit la disponibilité de l'habitat pour cette espèce dans la ZER, mais les monarques sont très mobiles et font preuve de souplesse dans la sélection de leur habitat; ils utilisent notamment les perturbations anthropiques, comme les bordures de route et les couloirs de services publics, qui sont maintenus aux premiers stades de développement que préfère cette espèce. Ces caractéristiques laissent supposer une résilience et une adaptabilité aux changements dans la disponibilité et la distribution de l'habitat. Bien que le sud de l'Ontario abrite certaines des concentrations les plus élevées de monarques nicheurs au Canada (COSEPAC, 2010; ECCC, 2016b), il est peu probable que la ZER soit une aire de reproduction importante, étant donné qu'elle est surtout boisée et qu'elle se situe à la limite nord de la distribution des asclépiades en Ontario. La mortalité des individus (à tous les stades de la vie), en raison de pratiques de gestion de la végétation délétères le long des corridors linéaires, et les réductions de la capacité porteuse de la ZER, en raison de la réduction de la disponibilité de l'habitat, font en sorte qu'il est peu probable que ces pratiques aient eu des effets écologiquement mesurables sur la population. Par conséquent, les changements concernant la survie et la reproduction des monarques dans le scénario de référence sont considérés comme se situant dans les limites de la résilience et de l'adaptabilité de cette espèce.

Dans l'ensemble, rien n'indique que la population qui chevauche la ZER n'est pas autosuffisante et écologiquement efficace dans le scénario de référence.

Dans le scénario d'application, la ZES éliminerait de façon permanente environ 5 ha d'habitat de reproduction convenable pendant la construction. Le projet d'IGDPS peut entraîner un changement dans les habitudes de déplacements à l'échelle locale, mais ce changement ne devrait pas modifier l'étendue de la présence de la population qui chevauche la ZER, parce que la zone de perturbation est petite et localisée. Les monarques sont très mobiles et peuvent utiliser des habitats perturbés pour la reproduction, et le défrichage dans la ZES pourrait accroître leurs déplacements dans la ZEL. Avec une mise en œuvre efficace des mesures d'atténuation, on ne prévoit pas que les changements progressifs attribuables au projet d'IGDPS auront des effets négatifs sur la population de monarques qui chevauche la ZER, parce qu'il est peu probable que l'habitat soit un facteur limitatif dans la ZER, et que la mortalité directe des individus sera évitée par la mise en œuvre de mesures d'atténuation appropriées. Par conséquent, les effets du projet d'IGDPS ne devraient pas dépasser les limites de résilience et d'adaptabilité de la population de monarques qui chevauche la ZER. Ainsi, les effets cumulatifs du projet d'IGDPS et des activités et aménagements antérieurs et actuels dans la ZER sur la population de monarques qui chevauche la ZER ne devraient pas être importants dans le scénario d'application.

La suppression permanente des incendies dans la ZER peut réduire la disponibilité de l'habitat du monarque, à mesure que les types de couvert en début de développement évolueront vers une forêt mature et ancienne. Toutefois, la plupart des habitats propices au monarque dans la ZER prennent la forme de terres humides et de perturbations linéaires, qui ne devraient pas se reboiser.

La modélisation des changements climatiques laisse supposer des effets négatifs importants sur les populations de monarques qui hibernent et migrent (COSEPAC, 2010). Les changements climatiques peuvent également toucher la reproduction des populations. Les changements climatiques devraient accroître la fréquence et l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes, y compris les sécheresses, les feux de forêt et les fortes précipitations (ECCC, 2016b; Huff et Thomas, 2014). Les phénomènes météorologiques extrêmes pendant la saison de reproduction peuvent entraîner une réduction des taux de survie, de reproduction et de croissance (ECCC, 2016b). Les feux de forêt peuvent accroître la disponibilité de l'habitat en créant un habitat découvert que préfère cette espèce. Les individus peuvent aussi être sensibles à des phénomènes météorologiques extrêmes en dehors de la saison de reproduction. La fréquence et l'intensité des ouragans devraient augmenter en raison des changements climatiques, ce qui pourrait avoir des répercussions négatives sur les individus qui migrent et qui hibernent. Toutefois, le sens et l'amplitude des effets des changements climatiques sont incertains, parce que les prévisions sont fondées sur des simulations qui peuvent être très variables, et que de nombreux scénarios sont possibles.

Dans l'ensemble, selon le poids de la preuve provenant de l'analyse des voies de contamination primaires, les changements touchant la disponibilité et la distribution de l'habitat du monarque, ainsi que sa survie et sa reproduction dans la ZER par suite du projet d'IGDPS se situent dans les limites de résilience et d'adaptabilité de l'espèce. La suppression permanente des incendies dans la ZER et les changements climatiques devraient également avoir une incidence sur la disponibilité et la distribution de l'habitat du monarque, ainsi que sur sa survie et sa reproduction dans la ZER. Toutefois, aucune de ces menaces n'a été identifiée comme étant très préoccupante pour la reproduction des populations (ECCC, 2016b). Par conséquent, les effets de la suppression permanente des incendies et des changements climatiques, conjugués aux effets du projet d'IGDPS et aux activités et aménagements antérieurs et actuels dans la ZER, ne devraient pas dépasser les limites de résilience et d'adaptabilité de la population de monarques qui chevauche la ZER. Ainsi, on ne s'attend pas à ce que les effets cumulatifs des aménagements antérieurs et actuels, les effets progressifs du projet d'IGDPS et les facteurs de perturbation futurs, au-delà des facteurs régionaux (p. ex., les changements climatiques), sur la

population de monarques qui chevauche la ZER soient importants. Les contributions de l'IGDPS ne sont donc pas considérées non plus comme importantes.

5.6.7.11 Scénario des aménagements raisonnablement envisageables

Pour l'environnement terrestre, la ZER a été utilisée comme échelle pour l'évaluation des effets cumulatifs sur les CV de la biodiversité terrestre. On a tenu compte des facteurs de perturbation régionaux (p. ex., au niveau de la foresterie et des changements climatiques) s'ils étaient susceptibles d'avoir des répercussions sur les CV des communautés végétales ou des populations fauniques qui chevauchent la ZER. L'évaluation a pris en compte le scénario de référence, qui représente les conditions actuelles et caractérise les effets des activités et des aménagements antérieurs et actuels, ainsi que le scénario d'application, qui représente les effets du scénario de référence combinés aux effets progressifs prévus du projet d'IGDPS, à toutes les phases du projet, pour chaque CV. Le scénario de référence rend compte des effets des perturbations actuelles dans la zone, par exemple, au niveau de la foresterie, du transport, de l'agriculture, de l'exploitation minière et du développement résidentiel et récréatif.

Conformément aux définitions des sections précédentes, les effets résiduels sur les CV terrestres sont principalement associés au défrichage et au débroussaillage, ainsi qu'à la perte ou à l'altération de la végétation et des caractéristiques topographiques existantes, aux perturbations sensorielles causées par les activités du projet d'IGDPS pendant les phases de construction et d'exploitation, et au risque accru de blessures ou de mortalité sur les routes, en raison de la circulation de l'équipement et des véhicules. Les effets cumulatifs du projet d'IGDPS et des activités et aménagements antérieurs et actuels dans la ZER sur la population de CV de la biodiversité terrestre qui chevauche la ZER ne devraient pas être importants pour toutes les CV, sauf dans le cas des chauves-souris et de la tortue mouchetée, dont il est question dans les sous-sections suivantes.

Les ARE sur le site des LCR (c.-à-d. la ZER) qui peuvent interagir avec l'environnement terrestre comprennent la construction ou la mise à niveau d'installations de recherche et développement, la construction et l'exploitation du PRM, la nouvelle infrastructure de soutien, et les activités permanentes de déclassement et d'assainissement de l'environnement. La nouvelle infrastructure de soutien et les installations de recherche et de développement seront généralement situées à l'intérieur des zones perturbées existantes sur le site des LCR (c.-à-d. qu'il n'y aura aucune perturbation dans les zones en grande partie non aménagées), où les pratiques de contrôle de l'érosion et des sédiments et les systèmes de gestion des eaux de surface déjà présents seront mis en place. La perturbation d'environ 3,5 ha, y compris les zones potentiellement non perturbées du site des LCR, pourrait être nécessaire pour l'aménagement du PRM en fonction du site sélectionné (Global First Power, 2019). Les trois sites possibles pour l'emplacement du PRM sur le site des LCR sont situés loin de la ZES (figure 8.2.1-1). On s'attend à ce que l'enlèvement et d'autres effets potentiels sur l'habitat terrestre, y compris sur les espèces en péril, liés à l'aménagement du PRM, soient réduits, grâce à la prise en compte de l'emplacement et à des mesures d'atténuation semblables à celles mises en œuvre pour le projet d'IGDPS. On ne s'attend pas à ce que les effets potentiels de ces activités de revitalisation, de même que la construction et l'exploitation du PRM, chevauchent spatialement les effets potentiels du projet d'IGDPS sur la biodiversité terrestre, qui se limitent à la ZES et à la ZEL.

La revitalisation du site des LCR est prévue pour la période de 10 ans allant de 2016 à 2026. On s'attend à ce que les effectifs et le genre de travail requis pour les activités de revitalisation du site au cours de cette période soient semblables à ceux des activités de revitalisation du site qui se déroulent actuellement, et dont tient compte caractérisation du scénario de référence, par exemple, la surveillance de la circulation. On s'attend à ce que ces effectifs soient à peu près similaires à ceux requis pour la construction du projet d'IGDPS, et à ce que les routes existantes sur le site des LCR continuent d'être utilisées pour accéder au site. La circulation générée

par la construction et l'exploitation du PRM sera faible par rapport à celle liée à l'IGDPS et négligeable par rapport aux activités en cours sur le site des LCR. Des mesures d'atténuation ont été ou seront mises en œuvre sur le site des LCR, afin de limiter et de compenser la mortalité faunique liée à la circulation attribuable aux activités anthropiques antérieures et actuelles dans la ZER.

Le plan final pour le site des LCR est de remettre les terres perturbées par les activités du site dans un état stable et sécuritaire, conformément à l'utilisation des terres et aux paysages actuels. Par conséquent, les activités de déclassement et d'assainissement de l'environnement devraient avoir un effet positif sur la biodiversité terrestre. Une fois que l'infrastructure existante sera supprimée et que le site des LCR sera remis en état et cessera d'être fréquenté par un grand nombre d'employés, le niveau de perturbations anthropiques à l'intérieur du site sera grandement réduit au profit de l'environnement terrestre dans la ZER.

Les ARE, tels qu'ils sont actuellement compris, n'auront pas de chevauchement spatial ou sont susceptibles d'avoir un effet positif sur la biodiversité terrestre, de sorte qu'aucun effet cumulatif négatif résiduel n'a été déterminé. Les facteurs de perturbation futurs, au-delà des facteurs de perturbation régionaux (p. ex., les changements climatiques), ont été considérés qualitativement dans le cadre du scénario d'application.

5.6.7.11.1 Chauves-souris

Comme il est indiqué à la section 5.6.7.7, les populations de petites chauves-souris brunes (*Myotis lucifugus*), de vespertilions nordiques (*Myotis septentrionalis*) et de pipistrelles de l'Est (*Perimyotis subflavus*) qui chevauchent l'environnement terrestre de la ZER sont très sensibles aux changements touchant leur survie et leur reproduction, parce que le syndrome du museau blanc a entraîné un déclin grave de ces espèces dans les parties est de leur aire de distribution canadienne, qui comprend la ZER. Par conséquent, le niveau actuel de pression sur ces espèces de chauves-souris dans le scénario de référence a probablement déjà dépassé leurs limites de résilience et d'adaptabilité, et il est peu probable qu'elles soient autosuffisantes ou écologiquement efficaces. Par conséquent, les effets cumulatifs des perturbations actuelles, et surtout du syndrome du museau blanc, sont considérés comme importants dans le scénario de référence (c.-à-d. même avant le projet d'IGDPS).

Le projet d'IGDPS n'augmentera que légèrement l'effet cumulatif négatif important existant. Qui plus est, étant donné que le défrichage aura lieu en dehors de la saison de repos et de maternité, aucune mortalité de chauves-souris au repos n'est prévue en raison du projet d'IGDPS, et les effets du projet sur la survie et la reproduction sont considérés comme neutres. De plus, la disponibilité restante d'un habitat potentiel de repos et de maternité n'est probablement pas un facteur limitatif dans l'environnement terrestre de la ZER. La contribution du projet d'IGDPS à l'effet cumulatif négatif important existant sur les chauves-souris devrait être négligeable (c.-à-d. aucun changement détectable des populations de chauves-souris), et le projet d'IGDPS ne contribue pas à la propagation du syndrome du museau blanc, qui est le principal facteur de l'effet cumulatif négatif important existant.

À l'heure actuelle, l'habitat de maternité n'est pas considéré comme un habitat essentiel en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (ECCC, 2018) et, par conséquent, il n'est pas nécessaire de compenser l'enlèvement éventuel d'arbres-gîtes de maternité des chauves-souris. Toutefois, l'utilisation de boîtes à chauves-souris bien conçues peut accroître la disponibilité de lieux de repos et de maternité et peut aider à la récupération des chauves-souris (ECCC, 2018). Il est recommandé d'installer des boîtes à chauves-souris dans des endroits convenables de la ZER pour compenser la contribution progressive du projet d'IGDPS. Une surveillance sera assurée pour déterminer si ces boîtes sont utilisées. De plus, un plan complet de gestion durable des forêts est en cours d'élaboration pour le site des LCR, avec comme objectif d'assurer la rétention à long terme des arbres servant de gîtes de maternité pour les espèces de chauves-souris.

5.6.7.11.2 Tortue mouchetée

La ZES entraînera l'élimination à long terme de 26 ha d'habitat essentiel pour la tortue mouchetée pendant la construction, ce qui représente 14,5 % de l'habitat essentiel actuellement disponible dans la ZEL. L'habitat en milieu sec et riverain touché par le projet d'IGDPS pourrait être utilisé par la tortue mouchetée pour la nidification, la thermorégulation et l'inactivité estivale. Les femelles qui nichent dans la ZES pourraient voir leur succès de reproduction diminuer jusqu'à ce qu'elles trouvent de nouveaux secteurs pour nicher. De plus, les femelles pourraient être obligées de parcourir de plus grandes distances pour trouver de nouveaux sites de nidification ou d'utiliser des habitats de qualité inférieure. L'utilisation d'habitats de qualité inférieure pourrait affecter les taux de survie des jeunes. Durant leur recherche de nouveaux habitats, l'exposition des individus à d'autres risques pourrait augmenter (p. ex., la mortalité attribuable à la circulation routière).

Grâce à la mise en œuvre des mesures d'atténuation globales décrites dans le *Plan d'atténuation de la mortalité de la tortue mouchetée attribuable à la circulation routière*, ainsi qu'à la surveillance et à la gestion adaptative, les activités des LNC dans la ZER devraient avoir un effet neutre ou positif net sur la population locale de tortues mouchetées dans le scénario de référence. Autrement dit, les mesures d'atténuation qui sont ou seront mises en œuvre sur le site des LCR sont jugées suffisantes pour limiter et compenser la mortalité causée par des activités anthropiques antérieures et actuelles dans la ZER. Il y a de l'incertitude quant à l'efficacité des mesures d'atténuation, mais les LNC se sont engagés à faire de la surveillance et de la gestion adaptative, notamment en mettant en œuvre des mesures de conservation supplémentaires au besoin, de sorte que les opérations des LCR entraînent un effet neutre ou positif net sur la population de tortues mouchetées dans la ZER.

Les effets potentiels associés à la perte d'habitat essentiel ont été déterminés selon une approche prudente. L'importance des effets peut être surestimée, parce que l'occupation de l'habitat essentiel identifié dans la ZES demeure non confirmée, malgré des efforts considérables de relevés. Pour atténuer ces effets potentiels, les LNC créeront de nouveaux monticules de nidification des deux côtés des ponceaux de priorité 2, après leur remplacement. Les monticules de nidification seront surveillés chaque semaine pendant la saison de nidification et après les périodes de pluie, et l'entretien de ces monticules (p. ex., l'enlèvement de la végétation) sera également effectué à ce moment-là, si les femelles ne sont pas présentes. De plus, l'habitat essentiel sera évalué chaque année pour s'assurer qu'il n'y a pas de perte importante sur le site des LCR et pour déterminer les mesures de remise en état prises sur le site des LCR ou ailleurs.

Selon le poids de la preuve, par suite des mesures d'atténuation prises par les LNC, les effets du projet d'IGDPS ne compromettront pas la survie de la population régionale de tortues mouchetées. Si les mesures d'atténuation mises en œuvre sur le site des LCR sont suffisantes, il est possible de réduire la mortalité des tortues mouchetées sur les routes, même avec l'augmentation des volumes de circulation associée au projet d'IGDPS. De plus, l'habitat essentiel sera évalué chaque année pour s'assurer qu'il n'y a pas de perte importante sur le site des LCR et pour déterminer les mesures de remise en état prises sur le site des LCR ou ailleurs.

5.6.8 Surveillance et suivi

Cette section de l'EIE présente un aperçu conceptuel de tous les programmes de surveillance et de suivi recommandés pour valider les prédictions faites dans le cadre de l'évaluation de la biodiversité terrestre (tableau 5.6.8-1). Les programmes de surveillance recommandés pour la paruline du Canada, l'engoulevent bois-pourri, le pioui de l'Est, la paruline à ailes dorées, la grive des bois, les chauves-souris, la tortue mouchetée et la couleuvre tachetée seront intégrés au Programme sur les espèces en péril des LNC.

Tableau 5.6.8-1 : Programmes de surveillance et de suivi de la biodiversité terrestre

Composante valorisée	Phase du projet et effets potentiels	Objectif du programme de surveillance	Programme conceptuel de suivi et de surveillance	Durée proposée	Mise en œuvre du programme
Paruline du Canada	■ **Disponibilité de l'habitat** : Perte directe permanente de 28 ha d'habitat convenable; réduction à long terme de la qualité et évitement possible de l'habitat de nidification dans la ZEL en raison des perturbations sensorielles. ■ **Distribution de l'habitat** : Changement mineur permanent dans les habitudes de déplacements à l'échelle locale. ■ **Survie et reproduction** : Légère réduction de la reproductivité causée par la perte d'habitat et les perturbations sensorielles.	Vérifier les prévisions de l'évaluation environnementale par la collecte de données sur l'abondance relative et d'autres paramètres démographiques clés pour les populations d'oiseaux nicheurs qui chevauchent la ZER.	Les données sur l'abondance relative et d'autres paramètres démographiques clés pour les oiseaux nicheurs dans la ZER seront recueillies pendant les relevés avant et après la construction, à l'aide d'unités d'enregistrement automatisées. Les données recueillies serviront à évaluer les tendances des populations d'oiseaux nicheurs qui chevauchent la ZER, y compris la paruline du Canada, l'engoulevent bois-pourri, le pioui de l'Est, la paruline à ailes dorées et la grive des bois. Si des tendances à la baisse sont observées pour ces espèces dans la ZER, alors la nécessité de mesures d'atténuation supplémentaires sera évaluée.	Tous les cinq ans	La surveillance sera intégrée au Programme sur les espèces en péril des LNC.
Engoulevent bois-pourri	■ **Disponibilité de l'habitat :** Perte directe permanente de 2 ha d'habitat convenable. ■ **Distribution de l'habitat** : Changement mineur permanent dans les habitudes de déplacements à l'échelle locale. ■ **Survie et reproduction** : Légère réduction de la reproductivité causée par la perte d'habitat et les perturbations sensorielles.				
Pioui de l'Est	■ **Disponibilité de l'habitat :** Perte directe permanente de 18 ha d'habitat convenable. ■ **Distribution de l'habitat** : Changement mineur permanent dans les habitudes de déplacements à l'échelle locale. ■ **Survie et reproduction** : Légère réduction de la reproductivité causée par la perte d'habitat et les perturbations sensorielles.				
Paruline à ailes dorées	■ **Disponibilité de l'habitat :** Perte directe permanente de 27 ha d'habitat convenable. ■ **Distribution de l'habitat** : Changement mineur permanent dans les habitudes de déplacements à l'échelle locale. ■ **Survie et reproduction** : Légère réduction de la reproductivité causée par la perte d'habitat et les perturbations sensorielles.				
Grive des bois	■ **Disponibilité de l'habitat :** Perte directe permanente de 28 ha d'habitat convenable. ■ **Distribution de l'habitat** : Changement mineur permanent dans les habitudes de déplacements à l'échelle locale. ■ **Survie et reproduction** : Légère réduction de la reproductivité causée par la perte d'habitat et les perturbations sensorielles.				

Tableau 5.6.8-1 : Programmes de surveillance et de suivi de la biodiversité terrestre

Composante valorisée	Phase du projet et effets potentiels	Objectif du programme de surveillance	Programme conceptuel de suivi et de surveillance	Durée proposée	Mise en œuvre du programme
Chauves-souris	■ **Disponibilité de l'habitat :** Perte permanente et directe de 28 ha d'habitat potentiel de repos et de maternité. ■ **Distribution de l'habitat :** Trouée dans l'habitat de repos et de maternité potentiel, mais changement négligeable dans les habitudes de déplacements à l'échelle locale. ■ **Survie et reproduction :** Aucun effet résiduel découlant du projet d'IGDPS.	■ Vérifier l'efficacité des boîtes à chauves-souris comme mesure de remise en état de l'habitat de repos et de maternité en déterminant le nombre d'individus et d'espèces de chauves-souris utilisant ces boîtes comme habitat de repos et de maternité.	■ L'installation de boîtes à chauves-souris dans des endroits convenables de la ZER est recommandée pour compenser la contribution progressive du projet d'IGDPS aux effets cumulatifs sur les chauves-souris figurant dans la liste de la LEP. Une surveillance est effectuée au moins une fois par semaine pour déterminer si les boîtes à chauves-souris sont utilisées. Les boîtes non utilisées pourront être réinstallées à d'autres endroits. ■ Un projet en collaboration avec l'Université Trent est en cours, dans le cadre duquel les chauves-souris sont piégées et suivies jusqu'à leur gîte (arbre naturel ou boîte à chauve-souris). La collecte de guano est également effectuée. Ces travaux d'une durée de deux ans permettront aux LNC de mieux comprendre l'occupation de l'habitat par les espèces de chauves-souris en péril, y compris les boîtes à chauves-souris, et les préférences en matière d'habitat. Ces travaux appuieront l'objectif de combler les lacunes dans les connaissances sur les trois espèces de chauves-souris en péril.	Les boîtes à chauves-souris demeureront en place tout au long des phases de construction et d'exploitation. La surveillance visuelle des boîtes à chauves-souris sera effectuée chaque semaine pendant la phase précédant la construction et se poursuivra pendant la construction et trois ans après le début des activités.	La surveillance sera intégrée au Programme sur les espèces en péril des LNC.
Tortue mouchetée	■ **Disponibilité de l'habitat :** Perte directe et à long terme de 26 ha d'habitat essentiel. ■ **Distribution de l'habitat :** Changement permanent dans les habitudes de déplacements à l'échelle locale. ■ **Survie et reproduction :** Réduction du succès de la reproduction et de la mortalité des individus au cours de la durée de vie du projet d'IGDPS.	Confirmer l'efficacité des mesures d'atténuation en effectuant le suivi de la mortalité des espèces sauvages au moyen des données de suivi et utiliser l'information aux fins de la gestion adaptative.	La surveillance des collisions sera effectuée dans la ZES. Les décès de tortues mouchetées causés par des accidents de la route feront l'objet d'un signalement et les données seront compilées dans une base de données qui pourra s'ajouter aux ressources d'information pour la gestion adaptative du site.	En cours pendant les phases de construction, d'exploitation et de fermeture.	La surveillance sera intégrée au Programme sur les espèces en péril des LNC.
		Identifier et cartographier l'habitat essentiel.	Dans le cadre du processus de délivrance de permis en vertu de la LEP pour la suppression d'habitat essentiel, l'habitat essentiel sera évalué chaque année pour s'assurer qu'il n'y a pas de perte importante sur le site des LCR et pour déterminer les mesures de remise en état prises sur le site des LCR ou ailleurs. La surveillance sera intégrée au Programme sur les espèces en péril des LNC.	L'habitat essentiel sera évalué chaque année pour s'assurer qu'il n'y a pas de perte importante sur le site des LCR et pour déterminer les mesures de remise en état prises sur le site des LCR ou ailleurs.	La remise en état de l'habitat sera mise en œuvre dans le cadre du processus de délivrance de permis de la LEP et comprendra la création de monticules de nidification pour l'espèce.
		Confirmer l'intégrité des clôtures d'exclusion temporaires et permanentes.	Les clôtures d'exclusion seront inspectées pour en vérifier l'intégrité.	Chaque année pendant les phases de construction, d'exploitation et de fermeture.	La surveillance sera intégrée au Programme sur les espèces en péril des LNC.
		Confirmer l'intégrité des ponceaux.	Les ponceaux seront inspectés, afin de déceler les obstacles aux déplacements des tortues.	Une fois par semaine pendant la saison active de la tortue mouchetée (du 15 avril au 15 octobre)	La surveillance sera intégrée au Programme sur les espèces en péril des LNC.
		Confirmer l'intégrité des monticules de nidification artificiels.	Les monticules de nidification seront inspectés pour s'assurer qu'ils conviennent et ils seront entretenus en enlevant la végétation au besoin.	Chaque semaine pendant la saison de nidification de la tortue mouchetée (du 15 mai au 30 juin)	La surveillance sera intégrée au Programme sur les espèces en péril des LNC.
		Confirmer l'intégrité des cages de nidification.	Les cages de nidification seront inspectées pour en vérifier l'intégrité.	Chaque semaine pendant la saison de nidification et d'éclosion de la tortue mouchetée (du 15 mai au 15 octobre)	La surveillance sera intégrée au Programme sur les espèces en péril des LNC.
		Confirmer l'utilisation des ponceaux par les tortues mouchetées.	Des caméras seront installées sur les ponceaux et enregistreront les photographies à intervalles réguliers. Les photographies seront examinées et les données compilées.	De façon continue pendant la saison active de la tortue mouchetée (du 15 avril au 15 octobre), chaque année pendant les cinq prochaines années	La surveillance sera intégrée au Programme sur les espèces en péril des LNC.

Tableau 5.6.8-1 : Programmes de surveillance et de suivi de la biodiversité terrestre

Composante valorisée	Phase du projet et effets potentiels	Objectif du programme de surveillance	Programme conceptuel de suivi et de surveillance	Durée proposée	Mise en œuvre du programme
Couleuvre tachetée	■ **Disponibilité de l'habitat :** Perte directe et permanente de l'habitat. ■ **Distribution de l'habitat :** Changement permanent dans les habitudes de déplacements à l'échelle locale. ■ **Survie et reproduction :** Risque accru de blessures/mortalité sur les routes	Confirmer l'efficacité des mesures d'atténuation des risques routiers dans le but de réduire ou d'éliminer les risques routiers potentiels dans la ZEL.	Les clôtures d'exclusion seront inspectées pour en vérifier l'intégrité.	Chaque année pendant les phases de construction, d'exploitation et de fermeture.	La surveillance sera intégrée au Programme sur les espèces en péril des LNC.
		Confirmer l'efficacité des mesures d'atténuation des risques routiers dans le but de réduire ou d'éliminer les risques routiers potentiels dans la ZEL.	Des relevés hebdomadaires sur la mortalité routière seront effectués au cours de la phase précédant la construction et des activités sur le site du projet d'IGDPS. Pendant les travaux de construction, un relevé quotidien de la mortalité sera effectué pendant la période d'activité de l'espèce (du 15 avril au 30 septembre).	Pendant les phases de construction et d'exploitation	La surveillance sera intégrée au Programme sur les espèces en péril des LNC.
Monarque	■ **Disponibilité de l'habitat :** Perte directe permanente de 5 ha d'habitat convenable. ■ **Distribution de l'habitat** : Changement mineur permanent dans les habitudes de déplacements à l'échelle locale. ■ **Survie et reproduction :** Légère réduction de la reproductivité en raison des perturbations sensorielles.	s/o	s/o[(a)]	s/o[(a)]	s/o[(a)]

ZES = zone d'étude du site; ZEL = zone d'étude locale; ZER = zone d'étude régionale; ECCC = Environnement et Changement climatique Canada; LEP = *Loi sur les espèces en péril*; s/o = sans objet.

[(a)] aucun programme de surveillance n'est proposé pour le monarque.

Page intentionnellement laissée vierge

5.6.9 Conclusions

Les composantes valorisées (CV) désignent des caractéristiques de l'environnement qui peuvent être touchées par un projet et qui sont jugées préoccupantes par le promoteur, des organismes gouvernementaux, les peuples autochtones, la communauté scientifique ou la population (l'Agence, 2018). Le choix des CV pour l'évaluation de la biodiversité terrestre s'est fait par le biais d'une approche par filtre grossier et filtre fin. Les CV retenues par filtre grossier permettent d'évaluer les effets du projet d'IGDPS sur la biodiversité terrestre en général, tandis que celles retenues par filtre fin font porter l'évaluation sur des éléments particuliers de la biodiversité, comme les espèces. Ensemble, elles permettent une évaluation globale des effets éventuels du projet sur la biodiversité terrestre.

Toutes les espèces répertoriées dans la LEP et dont l'observation a été confirmée sur le site des LCR ont été considérées comme des CV potentielles. Les espèces qui ont très peu de chances de se trouver dans la ZEL, pour lesquelles on ne trouve pas d'habitat dans la ZEL, ou sur lesquelles le projet est peu susceptible d'avoir des effets, ont été exclues de la liste des CV. L'annexe 5.6-1 expose les raisons pour lesquelles chaque espèce en péril recensée lors de l'inventaire du site des LCR a été incluse ou exclue.

Les CV choisies pour l'évaluation de la biodiversité terrestre sont les suivantes : les communautés de végétaux, les oiseaux migrateurs, la paruline du Canada, l'engoulevent bois-pourri, le pioui de l'Est, la paruline à ailes dorées, la grive des bois, les chauves-souris, la tortue mouchetée, la couleuvre tachetée et le papillon monarque. Le paramètre d'évaluation de la biodiversité terrestre est la préservation de communautés de végétaux ou de populations d'espèces fauniques autosuffisantes et efficaces du point de vue écologique. La disponibilité, la distribution et la composition de l'écosystème ont été retenues comme indicateurs de mesure pour la CV des communautés de végétaux. La disponibilité et la distribution de l'habitat, ainsi que la survie et la reproduction, ont été choisies comme indicateurs de mesure pour les CV des espèces de biodiversité terrestre.

Les effets résiduels sur les CV du milieu terrestre sont surtout liés au défrichement, à l'essouchement et à leurs conséquences (c.-à-d. perte ou altération de végétation et d'éléments topographiques), aux perturbations sensorielles découlant des activités du projet d'IGDPS durant la construction et l'exploitation, et au risque accru de blessure ou de mortalité pour la tortue mouchetée et la couleuvre tachetée en raison de la circulation d'équipement et de véhicules.

Dans le scénario de référence, on prévoit que les effets cumulatifs des activités et des aménagements antérieurs et actuels dans la ZER sur les populations des CV de la biodiversité terrestre qui chevauchent la ZER ne seront pas importants pour la plupart d'entre elles. Les populations de la petite chauve-souris brune, du vespertilion nordique et de la pipistrelle de l'Est qui chevauchent la ZER sont très sensibles aux variations de leurs taux de survie et de reproduction parce que le syndrome du museau blanc (SMB) a entraîné un déclin spectaculaire de leurs espèces dans les parties est de leur aire de distribution au Canada, qui comprend la ZER. Par conséquent, il est probable que le niveau de pression exercé sur ces espèces de chauves-souris dans le scénario de référence dépasse déjà leurs limites de résilience et d'adaptabilité, et elles ne sont probablement ni autosuffisantes ni efficaces du point de vue écologique. C'est pourquoi les effets cumulatifs des perturbations actuelles et surtout de l'apparition du SMB sont jugés importants dans le scénario de référence.

Grâce à la mise en œuvre de mesures d'atténuation exhaustives, le scénario de référence prédit que les activités des LNC dans la ZER auront un effet neutre ou positif net sur la population locale de tortues mouchetées. Autrement dit, les mesures d'atténuation qui sont ou seront appliquées sur le site des LCR sont jugées suffisantes pour limiter et compenser la mortalité attribuable aux activités anthropiques antérieures et actuelles dans la ZER. Il subsiste une incertitude quant à l'efficacité de ces mesures, aussi les LNC feront de la surveillance et de la gestion adaptative de façon à obtenir un effet neutre ou positif net (c.-à-d. non important) sur la population de tortues mouchetées aux LCR.

Selon le scénario d'application, le projet d'IGDPS ajoutera sa petite part d'effets néfastes sur la plupart des CV, mais en aucun cas il ne compromet la survie de la population régionale d'une CV. Dans le cas des chauves-souris et de la tortue mouchetée, les effets néfastes éventuels sont réduits ou éliminés par d'importantes mesures d'atténuation. Par exemple, le défrichement sera entrepris en dehors de la saison de maternité et de repos, aucune mortalité de chauves-souris au repos ne devrait survenir en raison du projet, dont les effets sur la survie et la reproduction sont jugés neutres. En outre, la disponibilité restante d'habitat propice à la maternité et au repos dans le scénario d'application n'est probablement pas un facteur limitatif dans la ZER et les LNC se sont engagés à mettre en œuvre un plan de gestion durable des forêts afin de protéger l'habitat de repos dans la ZER et de l'améliorer au fil du temps. On a entrepris d'installer des nichoirs à chauves-souris à des endroits convenables dans la ZER afin d'atténuer la contribution du projet d'IGDPS à la perte d'habitat de repos. La surveillance exercée par les LNC sur les nichoirs déjà installés (en 2017) donne à penser qu'ils sont utilisés, y compris comme gîtes de maternité. Ces mesures réduiront encore l'effet résiduel du projet sur les chauves-souris. Donc, selon les prévisions, le projet d'IGDPS contribuera de façon négligeable à l'important effet cumulatif néfaste déjà relevé chez les chauves-souris.

Pendant la construction, le projet d'IGDPS éliminerait à long terme 26 ha d'habitat présumé essentiel à la tortue mouchetée. À l'intérieur de la ZES, il s'agit d'une perte d'habitat en milieu sec qui peut servir à la nidification, à la thermorégulation et à l'inactivité estivale de l'espèce. On procédera à une évaluation annuelle de l'habitat essentiel pour s'assurer qu'il n'y a pas de perte importante aux LCR et déterminer les mesures de compensation prises aux LCR ou ailleurs. Les femelles qui nichent dans la ZES peuvent subir une baisse de succès reproductif jusqu'à ce qu'elles trouvent de nouveaux endroits où nicher. De plus, si les tortues mouchetées ne peuvent se déplacer librement dans la ZES, elles devront parcourir de grandes distances pour la contourner et trouver de la nourriture, d'où un risque accru de blessure ou de mortalité sur les routes. L'accroissement de la circulation dû au projet d'IGDPS pourrait faire augmenter cette mortalité, et c'est là la principale contribution éventuelle du projet aux effets néfastes importants déjà relevés pour la tortue mouchetée.

L'augmentation de la circulation en raison du projet et le risque consécutif de blessure ou de mortalité sur les routes n'auront pas une grande incidence, car les LNC sont en train de moderniser les infrastructures situées dans les secteurs jugés prioritaires pour la tortue mouchetée. Les LNC sont aussi en train de mettre en œuvre le plan de réduction de la mortalité de la tortue mouchetée due aux accidents de la route. Les mesures d'atténuation propres au projet d'IGDPS vont aussi améliorer le sort de la tortue mouchetée sur le site des LCR. De plus, le programme actuel de sensibilisation des employés des LNC sera adapté au projet d'IGDPS avant la construction. Tous les employés et les entrepreneurs apprendront à reconnaître la tortue mouchetée et à la manipuler de façon sécuritaire pour l'aider à traverser la route. La destruction de tout habitat essentiel à la tortue mouchetée nécessitera un permis aux termes du paragraphe 73(3) de la LEP.

Grâce à l’atténuation, la contribution du projet d’IGDPS à des effets importants dans la ZER est considérée comme mineure (tableau 5.6.9-1). Tout bien pesé, avec les mesures auxquelles les LNC se sont engagés, les effets du projet ne compromettront pas la survie de la population régionale de tortues mouchetées. Avec des mesures suffisantes appliquées aux LCR, il est possible de réduire la mortalité de l’espèce sur les routes, même avec l’augmentation de la circulation associée au projet d’IGDPS.

Page intentionnellement laissée vierge

Tableau 5.6.9-1 : Sommaire des effets résiduels néfastes prévus sur les composantes valorisées de la biodiversité terrestre

Composantes valorisées	Paramètre d'évaluation	Effets résiduels néfastes	Étape du projet associée à l'effet	Activité du projet contributive	Mesures d'atténuation proposées	Importance du projet d'IGDPS
Communautés de végétaux	Préservation de communautés de végétaux autosuffisantes et écologiquement efficaces.	■ Perte permanente de 33 ha de communautés forestières. ■ Changements permanents dans la distribution des habitats forestiers; aucun changement dans la distribution des milieux humides. ■ Des effets lisières permanents peuvent altérer la richesse de communautés voisines de végétaux.	Toutes les étapes	■ Défrichement et essouchement	■ La ZES a été conçue pour éviter les milieux humides et limiter dans la mesure du possible les perturbations de l'environnement naturel. Par exemple, comme le MCA est aménagé de façon séquentielle, les cellules non aménagées peuvent être préparées et utilisées pour entreposer les morts-terrains qui serviront de recouvrement ou de couverture provisoire pendant la construction. Cette méthode permet de limiter la superficie des aires d'entreposage des matériaux. ■ Une zone tampon de 30 m sera établie le long des terres humides recensées près de la ZES; là où on ne pourra pas le faire, des mesures d'atténuation appropriées seront établies pour contrer tout risque d'érosion. ■ Une zone tampon de 5 m de la limite des arbres est établie à partir de toutes les limites de propriété de la ZES afin de nuire le moins possible à la végétation et aux racines des grands arbres.	Non important
Paruline du Canada	Préservation de populations autosuffisantes et écologiquement efficaces.	■ Perte permanente de 28 ha d'habitat convenable. ■ Possibilité d'évitement à long terme de la ZEL en raison de perturbations sensorielles. ■ Léger changement permanent des déplacements dans la ZEL. ■ Légère réduction permanente de la capacité du milieu.	Toutes les étapes	■ Défrichement et essouchement ■ Mobilisation d'équipement ■ Transport de matériaux ■ Dynamitage	■ La ZES a été conçue pour éviter les milieux humides et limiter dans la mesure du possible les perturbations de l'environnement naturel. Par exemple, comme le MCA est aménagé de façon séquentielle, les cellules non aménagées peuvent être préparées et utilisées pour entreposer les morts-terrains qui serviront de recouvrement ou de couverture provisoire pendant la construction. Cette méthode permet de limiter la superficie des aires d'entreposage des matériaux. ■ Une zone tampon de 30 m sera établie le long des terres humides recensées près de la ZES; là où on ne pourra pas le faire, des mesures d'atténuation appropriées seront établies pour contrer tout risque d'érosion. ■ Une zone tampon de 5 m de la limite des arbres est établie à partir de toutes les limites de propriété de la ZES afin de nuire le moins possible à la végétation et aux racines des grands arbres. ■ Éviter de mener les activités présentant les plus hauts degrés de bruit et de perturbation de l'habitat pendant la phase la plus sensible du cycle biologique (c.-à-d. la reproduction et la nidification) en procédant au défrichement et à l'essouchement avant le 8 avril ou après le 31 août afin d'éviter les effets sur les oiseaux nicheurs.	Non important
Engoulevent bois-pourri		■ Perte permanente de 2 ha d'habitat convenable. ■ Possibilité d'évitement à long terme de la ZEL en raison de perturbations sensorielles. ■ Léger changement permanent des déplacements dans la ZEL. ■ Légère réduction permanente de la capacité du milieu.				Non important
Pioui de l'Est		■ Perte permanente de 18 ha d'habitat convenable. ■ Possibilité d'évitement à long terme de la ZEL en raison de perturbations sensorielles. ■ Léger changement permanent des déplacements dans la ZEL. ■ Légère réduction permanente de la capacité du milieu.				Non important
Paruline à ailes dorées		■ Perte permanente de 27 ha d'habitat convenable. ■ Possibilité d'évitement à long terme de la ZEL en raison de perturbations sensorielles. ■ Léger changement permanent des déplacements dans la ZEL. ■ Légère réduction permanente de la capacité du milieu.				Non important
Grive des bois		■ Perte permanente de 28 ha d'habitat convenable. ■ Possibilité d'évitement à long terme de la ZEL en raison de perturbations sensorielles. ■ Léger changement permanent des déplacements dans la ZEL. ■ Légère réduction permanente de la capacité du milieu.				Non important

Tableau 5.6.9-1 : Sommaire des effets résiduels néfastes prévus sur les composantes valorisées de la biodiversité terrestre

Composantes valorisées	Paramètre d'évaluation	Effets résiduels néfastes	Étape du projet associée à l'effet	Activité du projet contributive	Mesures d'atténuation proposées	Importance du projet d'IGDPS
Chauves-souris	Préservation de populations autosuffisantes et écologiquement efficaces.	■ Perte permanente de 28 ha d'habitat propice à la maternité et au repos. ■ Possibilité d'évitement à long terme de l'habitat de maternité et de repos adjacent dans la ZEL en raison de perturbations sensorielles. ■ Changement permanent négligeable dans les couloirs de déplacement entre les parcelles d'habitat de maternité et de repos.	Toutes les étapes	■ Défrichement et essouchement ■ Mobilisation d'équipement ■ Transport de matériaux ■ Dynamitage	■ La ZES a été conçue pour éviter les milieux humides et limiter dans la mesure du possible les perturbations de l'environnement naturel. Par exemple, comme le MCA est aménagé de façon séquentielle, les cellules non aménagées peuvent être préparées et utilisées pour entreposer les morts-terrains qui serviront de recouvrement ou de couverture provisoire pendant la construction. Cette méthode permet de limiter la superficie des aires d'entreposage des matériaux. ■ Une zone tampon de 30 m sera établie le long des terres humides recensées près de la ZES; là où on ne pourra pas le faire, des mesures d'atténuation appropriées seront établies pour contrer tout risque d'érosion. ■ Une zone tampon de 5 m de la limite des arbres est établie à partir de toutes les limites de propriété de la ZES afin de nuire le moins possible à la végétation et aux racines des grands arbres. ■ Éviter de mener les activités présentant les plus hauts degrés de bruit et de perturbation de l'habitat pendant la phase la plus sensible du cycle biologique (c.-à-d. la maternité et le repos) en procédant au défrichement et à l'essouchement avant le 8 avril ou après le 31 août afin d'éviter les effets sur les gîtes de maternité des chauves-souris. ■ Les nichoirs à chauves-souris sont relativement peu coûteux et peuvent fournir un excellent habitat de repos à la petite chauve-souris brune et, possiblement, au vespertilion nordique. La pipistrelle de l'Est est moins susceptible de s'en servir, mais pourrait s'accommoder d'autres formes d'habitat artificiel, qu'il y aurait lieu d'envisager. L'installation de nichoirs dans des endroits convenables de la ZER est recommandée pour compenser la contribution du projet d'IGDPS aux effets cumulatifs sur les chauves-souris répertoriées dans la LEP. ■ En consultation avec les biologistes des LNC et compte tenu des pertes futures de structures anthropiques qui pourraient servir d'habitat de repos, il a été recommandé de compenser par 16 nichoirs à chauves-souris, qui ont été installés en mai 2017. Formés de deux compartiments (suivant une conception approuvée par Bat Conservation International), ils ont été installés dos à dos sur des poteaux en bois à huit endroits différents autour de l'emplacement proposé pour l'IGDPS. La fréquentation a été confirmée en juillet 2018 et augmente depuis. Avec une capacité de 350 à 400 chauves-souris chacun, les 16 nichoirs offrent un habitat de repos à un maximum possible de 6 400 individus. ■ Les critères de sélection des emplacements propices comprennent l'accessibilité des lieux, aux fins de l'installation et du contrôle ultérieur de l'utilisation et de l'efficacité des nichoirs, l'évitement des secteurs où des eaux de surface peuvent avoir subi une contamination radiologique, et une distance suffisante par rapport aux activités anthropiques pouvant entraîner des perturbations sensorielles (par ex., le bruit). Les secteurs forestiers immatures adjacents à de grands plans d'eau et milieux humides non contaminés sont des endroits de premier choix, parce qu'ils n'offrent pas actuellement un habitat de repos de grande qualité; c'est là que l'installation de nichoirs contribuerait le mieux à accroître l'étendue de l'habitat pouvant convenir aux chauves-souris dans la ZER. Le choix final des emplacements sera confié aux biologistes des LNC. ■ Un contrôle est effectué au moins une fois par semaine pour déterminer si les nichoirs sont utilisés. Les nichoirs non utilisés peuvent être réinstallés ailleurs. ■ Dans un projet en cours avec l'Université Trent, on capture des chauves-souris et on les suit jusqu'à leur gîte (un arbre ou un nichoir artificiel); on recueille également du guano. Ces travaux d'une durée de deux ans permettront aux LNC de mieux comprendre comment les espèces de chauves-souris en péril occupent l'habitat, y compris les nichoirs installés, et quelles sont leurs préférences. Ces travaux permettront de combler les lacunes des connaissances sur les trois espèces en péril. ■ Un plan complet de gestion durable des forêts sera mis en œuvre pour assurer la rétention à long terme des arbres offrant des gîtes de maternité aux chauves-souris.	Non important

Tableau 5.6.9-1 : Sommaire des effets résiduels néfastes prévus sur les composantes valorisées de la biodiversité terrestre

Composantes valorisées	Paramètre d'évaluation	Effets résiduels néfastes	Étape du projet associée à l'effet	Activité du projet contributive	Mesures d'atténuation proposées	Importance du projet d'IGDPS
Tortue mouchetée	Préservation de populations autosuffisantes et écologiquement efficaces.	■ Perte à long terme de 26 ha d'habitat essentiel avec application de mesures d'atténuation pour éviter une perte plus importante. ■ Changement permanent dans les couloirs de déplacement possibles entre les parcelles d'habitat. ■ Risque accru à long terme de blessure ou de mortalité sur les routes en raison de l'augmentation de la circulation (mais les mesures d'atténuation peuvent suffire à prévenir cet effet). ■ Risque accru permanent de mortalité découlant des changements dans les habitudes de déplacement.	Toutes les étapes	■ Défrichement et essouchement ■ Mobilisation d'équipement ■ Transport de matériaux ■ Installation et entretien de clôtures d'enceinte	■ La ZES a été conçue pour éviter les milieux humides et limiter dans la mesure du possible les perturbations de l'environnement naturel. Par exemple, comme le MCA est aménagé de façon séquentielle, les cellules non aménagées peuvent être préparées et utilisées pour entreposer les morts-terrains qui serviront de recouvrement ou de couverture provisoire pendant la construction. Cette méthode permet de limiter la superficie des aires d'entreposage des matériaux. ■ Une zone tampon de 30 m sera établie le long des terres humides recensées près de la ZES; là où on ne pourra pas le faire, des mesures d'atténuation appropriées seront établies pour contrer tout risque d'érosion. ■ Une zone tampon de 5 m de la limite des arbres est établie à partir de toutes les limites de propriété de la ZES afin de nuire le moins possible à la végétation et aux racines des grands arbres. ■ On procédera à une évaluation annuelle de l'habitat essentiel de la tortue mouchetée pour s'assurer qu'il n'y a pas de perte importante aux LCR et déterminer les mesures de compensation prises aux LCR ou ailleurs. ■ Des monticules artificiels seront construits de part et d'autre des ponceaux neufs ou remplacés. ■ On plantera de la végétation indigène autour des entrées des ponceaux, neufs ou remplacés, en s'assurant de garder la vue dégagée d'un bord à l'autre du ponceau. ■ Des clôtures d'exclusion des reptiles seront installées autour de la ZES avant le début des activités de la phase de construction et avant la saison active de la tortue mouchetée (c.-à-d., avant avril). Cette mesure profitera aussi à la couleuvre tachetée. ■ Les clôtures et les panneaux de signalisation endommagés ou inefficaces seront réparés. ■ Il n'y aura pas de travaux de terrassement et de nivellement des routes pendant la période terrestre des tortues (du 15 mai au 30 septembre). ■ Une clôture d'exclusion temporaire sera installée autour de l'empreinte de la RME de l'IGDPS pendant la construction du projet, puis remplacée par une clôture permanente à la fin des travaux. Cette mesure profitera à la fois à la tortue mouchetée et à la couleuvre tachetée. ■ On fera une étude de la mortalité de la tortue mouchetée et de la couleuvre tachetée survenue sur les routes pendant leurs saisons d'activité, du 15 avril au 30 septembre. ■ Des clôtures permanentes seront installées sur 200 m de chaque côté des ponceaux remplacés afin de guider les tortues dans le tunnel. ■ Après l'approbation du projet d'IGDPS, d'autres clôtures d'exclusion permanente seront installées dans les secteurs à forte présence de reptiles le long de la desserte de l'UTEU. ■ Les conducteurs reçoivent une formation de sécurité standard ainsi qu'une formation de sensibilisation à l'environnement. ■ Appliquer aux chemins d'accès les limites de vitesse en vigueur sur le site des LCR. ■ Installer des panneaux d'avertissement de forte présence animale et abaisser la limite de vitesse dans ces secteurs. ■ Les employés qui remarquent la présence d'espèces menacées (p. ex., la tortue mouchetée) sur les routes sont tenus d'en avertir les autres employés travaillant dans le secteur et le personnel du service de l'environnement des LNC. ■ Le programme actuel de sensibilisation des employés des LNC sera adapté au projet d'IGDPS avant la construction. Tous les employés et les entrepreneurs apprendront à reconnaître la tortue mouchetée et à la manipuler de façon sécuritaire pour l'aider à traverser la route. ■ Conformément à la procédure de gestion des terres, de l'habitat et de la faune des LNC (LNC, 2018b), les animaux morts ou blessés sur les routes doivent être déclarés au service de l'environnement. ■ On fera un suivi des collisions de la tortue mouchetée avec des véhicules afin d'adapter la gestion en fonction des renseignements recueillis.	Non important

Tableau 5.6.9-1 : Sommaire des effets résiduels néfastes prévus sur les composantes valorisées de la biodiversité terrestre

Composantes valorisées	Paramètre d'évaluation	Effets résiduels néfastes	Étape du projet associée à l'effet	Activité du projet contributive	Mesures d'atténuation proposées	Importance du projet d'IGDPS
Couleuvre tachetée	Préservation de populations autosuffisantes et écologiquement efficaces.	■ Perte directe d'une partie de l'habitat convenable de la couleuvre tachetée. ■ Possibilité d'évitement d'un habitat autrement convenable en raison de perturbations sensorielles dans la ZEL. ■ Léger changement permanent des déplacements dans la ZEL. ■ Légère réduction permanente de la capacité du milieu.	Toutes les étapes	■ Défrichement et essouchement ■ Mobilisation d'équipement ■ Transport de matériaux ■ Dynamitage	■ Une zone tampon de 5 m de la limite des arbres est établie à partir de toutes les limites de propriété de la ZES afin de nuire le moins possible à la végétation et aux racines des grands arbres. ■ Une clôture d'exclusion temporaire sera installée autour de l'empreinte de la RME de l'IGDPS pendant la construction du projet, puis remplacée par une clôture permanente à la fin des travaux. ■ Les clôtures et les panneaux de signalisation endommagés ou inefficaces seront réparés. ■ Les conducteurs reçoivent une formation de sécurité standard ainsi qu'une formation de sensibilisation à l'environnement. ■ Appliquer aux chemins d'accès les limites de vitesse en vigueur sur le site des LCR. ■ Installer des panneaux d'avertissement de forte présence animale et abaisser la limite de vitesse dans ces secteurs. ■ Les employés qui remarquent la présence d'espèces menacées (p. ex., la couleuvre tachetée) sur les routes sont tenus d'en avertir les autres employés travaillant dans le secteur et le personnel du service de l'environnement des LNC. ■ Le programme actuel de sensibilisation des employés des LNC sera adapté au projet d'IGDPS avant la construction. Tous les employés et les entrepreneurs apprendront à reconnaître la couleuvre tachetée et à la manipuler de façon sécuritaire pour l'aider à traverser la route. ■ Conformément à la procédure de gestion des terres, de l'habitat et de la faune des LNC (LNC, 2018b), les animaux morts ou blessés sur les routes doivent être déclarés au service de l'environnement. ■ On fera un suivi des collisions de la couleuvre tachetée avec des véhicules afin d'adapter la gestion en fonction des renseignements recueillis.	Non important
Papillon monarque	Préservation de populations autosuffisantes et écologiquement efficaces.	■ Perte permanente de 5 ha d'habitat convenable. ■ Léger changement permanent des déplacements dans la ZEL. ■ Légère réduction permanente de la capacité du milieu.	Toutes les étapes	■ Défrichement et essouchement	■ La ZES a été conçue pour éviter les milieux humides et limiter dans la mesure du possible les perturbations de l'environnement naturel. Par exemple, comme le MCA est aménagé de façon séquentielle, les cellules non aménagées peuvent être préparées et utilisées pour entreposer les morts-terrains qui serviront de recouvrement ou de couverture provisoire pendant la construction. Cette méthode permet de limiter la superficie des aires d'entreposage des matériaux. ■ Une zone tampon de 30 m sera établie le long des terres humides recensées près de la ZES; là où on ne pourra pas le faire, des mesures d'atténuation appropriées seront établies pour contrer tout risque d'érosion. ■ S'il y a du défrichement prévu entre fin mai et octobre, on fouillera l'habitat avant les travaux pour repérer la présence d'asclépiades. L'enlèvement des asclépiades entre mai et octobre se fera conformément au programme de protection de l'environnement des LNC.	Non important

ZES = zone d'étude du site; ZEL = zone d'étude locale; ZER = zone d'étude régionale; MCA = monticule de confinement artificiel; ECCC = Environnement et Changement climatique Canada; RME = route Mattawa Est

5.7 Radioactivité ambiante et santé de l'environnement

La présente section de l'étude d'impact environnemental (EIE) du projet d'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) des Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) vise à comprendre et à caractériser la radioactivité ambiante existante sur la propriété des Laboratoires de Chalk River (LCR). Elle vise à résumer les résultats des évaluations de la santé de l'environnement, particulièrement en ce qui a trait aux effets sur les récepteurs écologiques (c.-à-d. non humains) des changements de radioactivité ambiante et des effets non radiologiques sur les récepteurs écologiques.

5.7.1 Portée de l'évaluation

L'évaluation de la radioactivité ambiante et de la santé de l'environnement suit l'approche générale en matière d'évaluation environnementale ainsi que les méthodes décrites à la section 5.1 Méthode d'évaluation environnementale. L'évaluation s'est déroulée selon les principales étapes énumérées ci-dessous :

- **Étape 1 — Recenser les composantes valorisées (CV) et définir les limites spatiotemporelles ainsi que les scénarios d'évaluation** pour l'évaluation de la santé de l'environnement (voir les sections 5.7.2 Composantes valorisées et 5.7.3 Limites de l'évaluation). Les CV et les indicateurs de mesure utilisés pour évaluer les changements dans la santé de l'environnement découlant du projet d'IGDPS, les limites spatiales et temporelles dans lesquelles l'évaluation a eu lieu ainsi que les scénarios d'évaluation examinés sont décrits.
- **Étape 2 — Décrire les conditions actuelles** (voir la section 5.7.4 Description de l'environnement). Les conditions existantes en matière de radioactivité ambiante dans les zones locales et régionales sont décrites, y compris les effets combinés des projets d'exploitation antérieurs et existants (scénario de référence). L'environnement existant représente les pressions environnementales historiques et actuelles qui ont façonné les tendances observées dans l'environnement (c.-à-d. la variation naturelle). Les conditions actuelles fournissent une référence à laquelle les effets du projet d'IGDPS peuvent être comparés.
- **Étape 3 — Évaluer les interactions du projet et les mesures d'atténuation** (voir la section 5.7.5 Interactions et mesures d'atténuation du Projet). Les composantes et/ou activités du projet qui pourraient affecter la santé écologique sont identifiées, et les mesures d'atténuation des effets du projet élaborées pour restreindre ou éviter les effets sont présentées. Une analyse des voies de contamination est ensuite menée pour approfondir l'évaluation sur les interactions clés entre le projet d'IGDPS et l'environnement, en évaluant les différentes voies de contamination pour déterminer si, après l'application des mesures d'atténuation, le projet peut toujours entraîner des effets résiduels sur la santé écologique. Lorsque les effets sont adéquatement atténués et qu'ils ne sont pas soumis à une analyse plus approfondie (c.-à-d. qu'il s'agit de voies secondaires, ou lorsque les mesures d'atténuation supprimeront complètement la voie de contamination), les raisons de conclure l'évaluation à ce stade sont formulées. Les voies de contamination primaires susceptibles de mener à des effets résiduels sur la santé écologique après l'application des mesures d'atténuation sont reportées à l'étape 4, en vue d'une analyse plus approfondie et de la caractérisation des effets résiduels.

- **Étape 4 — Présenter les méthodes et les résultats de l’analyse des effets résiduels** (voir la section 5.7.6 Analyse des effets résiduels). Cette section résume les méthodes utilisées pour prédire et caractériser les effets résiduels sur la santé écologique provenant des voies de contamination primaires. Les résultats de l’évaluation des risques écologiques sont présentés, y compris la caractérisation des effets cumulatifs résiduels du projet d’IGDPS ainsi que les effets cumulatifs du projet d’IGDPS combinés à ceux d’autres projets d’aménagement raisonnablement envisageables (le cas échéant).
- **Étape 5 — Décrire le niveau de certitude et la gestion de l’incertitude** (voir la section 5.7.7 Degré de certitude/incertitude des prévisions). Évaluer la documentation disponible, les données et les modèles utilisés pour l’évaluation de la santé écologique, et décrire le niveau de certitude qui peut être attribué aux effets résiduels prévus. Cette section définira également comment l’incertitude a été gérée de manière à ce que les effets ne soient pas sous-estimés.
- **Étape 6 — Classer les effets résiduels prévus et en déterminer l’importance** (voir la section 5.7.8 Classification des effets résiduels et détermination de leur importance). Les effets résiduels prévus attribuables aux voies de contamination primaires sont classés et l’importance des effets résiduels prévus du projet d’IGDPS est déterminée. L’évaluation de la santé écologique utilise une approche relativement différente de celle des autres sections aux fins du classement des effets résiduels et de l’évaluation de leur importance, parce que plusieurs des critères (p. ex. étendue géographique, durée, fréquence et réversibilité) sont déjà intégrés dans les estimations des risques et, par conséquent, ne sont pas des variables indépendantes.
- **Étape 7 — Définir le degré de surveillance et de suivi** requis pour confirmer les prévisions des effets et gérer l’incertitude (voir la section 5.7.9 Surveillance et suivi).
- **Étape 8 — Présenter un sommaire global des conclusions et des résultats de l’évaluation** des effets résiduels sur la santé écologique (voir la section 5.7.10 Conclusions).

L’information et les préoccupations recueillies auprès du public, des communautés d’intérêts et des peuples autochtones au cours des consultations qui ont influencé la portée de l’évaluation de la santé écologique, sont résumées au tableau 5.7.1-1. D’autres domaines généraux d’intérêt et questions soulevées pendant la consultation qui ont trait à l’évaluation de la santé écologique (le cas échéant) sont documentés dans le rapport des LNC sur la participation des Autochtones (LNC, 2021a) et dans les rapports sur les activités des intervenants. (LNC, 2017a, b, 2019a).

Tableau 5.7.1-1 : Sommaire des questions soulevées au cours des activités de consultation qui ont influencé la portée de l'évaluation de la santé écologique

Question	Comment la question a été incluse dans l'évaluation
Effets sur les poissons du potentiel de contamination de la rivière des Outaouais par le projet d'IGDPS	Les limites spatiales de l'évaluation ont été choisies de manière à tenir compte des effets potentiels sur la rivière des Outaouais. L'évaluation de la santé écologique visait à examiner les changements potentiels relatifs aux eaux de surface du ruisseau Perch et l'application des lignes directrices dans le bassin du ruisseau Perch est considérée comme protégeant les poissons dans la rivière des Outaouais. En réponse aux commentaires reçus des communautés et des organisations autochtones et du public, la ZER a été élargie pour inclure un tronçon de la rivière des Outaouais qui s'étend sur 8 km en aval des LCR.
Potentiel de radioactivité émanant des gaz en provenance de l'installation recouverte	Les changements potentiels de la qualité de l'air attribuables au projet d'IGDPS ont été évalués au cours de l'évaluation de la santé écologique durant la phase d'exploitation.
Changements potentiels de la qualité des eaux souterraines susceptibles d'avoir des incidences sur les utilisations en aval du MCA	Les changements potentiels dans la qualité de l'air attribuables au projet d'IGDPS ont été évalués dans le cadre de l'évaluation de la santé écologique et comprenaient les changements potentiels liés au rejet d'effluents de l'UTEU, ainsi que les infiltrations provenant du MCA au cours de la phase d'exploitation et de la phase post-fermeture.
Traitement du lixiviat	Le lixiviat en provenance du MCA sera recueilli et pompé vers l'UTEU en vue de son traitement avant d'être rejeté.
Infiltration potentielle de lixiviat provenant du MCA	L'infiltration potentielle de lixiviat provenant du MCA au cours des opérations sera atténuée au moyen de la conception et de la mise en œuvre d'un système composite de revêtement de base, d'un système de détection des infiltrations et d'un système de collecte de fuites. Les infiltrations potentielles provenant du MCA au cours de la phase d'exploitation et de la phase post-fermeture sont examinées dans l'évaluation de la santé écologique.

UTEU = usine de traitement des eaux usées; MCA = monticule de confinement artificiel; ZER = zone d'étude régionale

5.7.2 Composantes valorisées

Les composantes valorisées (CV) désignent les caractéristiques environnementales qui peuvent être touchées par un projet et qui ont été signalées comme étant préoccupantes par le promoteur, les organismes gouvernementaux, les peuples autochtones, la communauté scientifique ou le public (l'Agence, 2018). Un écosystème fonctionnel comprend les interactions de multiples espèces variant en taille et en complexité, allant des bactéries jusqu'aux prédateurs sauvages. Chaque espèce est susceptible de réagir différemment aux concentrations de substances présentes dans le milieu naturel (air, eau, sol, végétation, denrées alimentaires). Parce qu'il est impossible d'évaluer directement le risque pour chaque espèce individuelle, il est nécessaire de simplifier l'écosystème complexe en groupes d'organismes et en liens trophiques. À cette fin, l'écologie générale de l'empreinte du projet d'IGDPS a été examinée au moyen de l'information existante, et les espèces présentes ont été réparties en principales composantes de l'écosystème, représentant différentes voies potentielles de contamination posant un risque pour la santé. Des taxons représentatifs des récepteurs ont été sélectionnés comme espèces indicatrices pour chaque composante valorisée et sont énumérés au tableau 5.7.2-1.

Les taxons récepteurs représentatifs ont été choisis parmi ceux qui sont documentés comme présents ou susceptibles d'être présents dans les zones d'étude locales et régionales (voir la section 5.7.3.1 Limites spatiales), ayant un potentiel relativement élevé d'exposition aux milieux potentiellement touchés, jouant un rôle clé dans la chaîne alimentaire, et représentant divers niveaux trophiques et comportements (LNC, 2016a). Un plus petit groupe d'espèces indicatrices a été choisi pour représenter les CV choisies aux fins de l'évaluation. Les espèces indicatrices ont été choisies en fonction d'au moins un des critères suivants :

- elles reflètent les principales voies d’exposition, les habitudes alimentaires et les habitats sur le site et, en particulier, celles qui sont associées aux niveaux d’exposition les plus élevés;
- on sait qu’elles résident sur le site et que, par conséquent, elles sont susceptibles d’être exposées aux effets environnementaux du projet d’IGDPS;
- elles représentent un groupe végétal ou animal important;
- elles sont représentatives de leur niveau trophique, ce qui se traduit par une représentation de tous les niveaux trophiques et, par conséquent, de toutes les voies d’exposition;
- elles sont sensibles aux facteurs de stress;
- elles occupent un créneau unique dans l’habitat ou ont un régime alimentaire particulier;
- elles sont importantes du point de vue écologique (p. ex. classées en tant qu’espèces en péril); et
- elles ont une importance ou une valeur socioéconomique spéciale (p. ex. en raison de leur valeur économique ou de leur importance culturelle).

Ces espèces indicatrices (CV) ont été utilisées dans l’évaluation des effets pour estimer les expositions potentielles aux composants radiologiques et non radiologiques. Les espèces indicatrices énumérées dans le tableau 5.7.2-1 comprennent les espèces identifiées et évaluées pour les effets sur la biodiversité aux sections 5.5 et 5.6.

Tableau 5.7.2-1 : Composantes valorisées et espèces indicatrices pour l'évaluation de la santé écologique

Composante environnementale	Taxon	Catégorie	Composantes valorisées		Effets (habitat, exposition)	Espèce indicatrice	Justification de l'inclusion dans l'évaluation de l'exposition
			Groupe de population ou type d'habitat	Espèces (y compris les espèces en péril ou les espèces rares à l'échelle régionale)			
Environnement aquatique	Macro-invertébré benthique	Crustacés	s.o.	s.o.	Exposition	Invertébrés benthiques	Espèces indicatrices de changements dans la qualité des sédiments
	Zooplancton	Crustacés	Invertébrés pélagiques	s.o.	Exposition	Zooplancton	Espèces indicatrices de changements dans la qualité des eaux
	Poisson	Petits poissons pélagiques (omnivores)	Poissons et habitat des poissons	■ Ventre-pourri ■ Méné à nageoires rouges ■ Mulet à cornes ■ Crapet-soleil ■ Museau noir ■ Tête-de-boule ■ Mulet perlé	Habitat, exposition	Ventre-pourri	Présente dans le ruisseau Perch, représente les petits poissons pélagiques
		Petits poissons benthivores	Poissons et habitat des poissons	■ Raseux de terre, barbotte brune ■ Barbotte noire, naseux des rapides	Habitat, exposition	Barbotte noire	Présente dans le ruisseau Perch, représente les petits poissons benthivores
		Gros poissons benthivores	Poissons et habitat des poissons	■ Esturgeon de lac ■ Meunier noir	Habitat, exposition	s.o.[(a)]	Non présents dans la ZEL, où les concentrations dans les eaux de surface sont plus élevées que celles de la rivière des Outaouais
		Petits poissons carnivores	Poissons	■ Fouille-roche zébré ■ Ouitouche ■ Perchaude ■ Chabot tacheté	Habitat, exposition	s.o.[(a)]	Non présente dans la ZEL, où les concentrations dans les eaux de surface sont plus élevées que celles de la rivière des Outaouais
		Gros poissons carnivores	Poissons	■ Grand brochet	Habitat, exposition	Grand brochet	Présente dans le lac Perch, représente les gros poissons carnivores

Tableau 5.7.2-1 : Composantes valorisées et espèces indicatrices pour l'évaluation de la santé écologique

Composante environnementale	Taxon	Catégorie	Composantes valorisées		Effets (habitat, exposition)	Espèce indicatrice	Justification de l'inclusion dans l'évaluation de l'exposition
			Groupe de population ou type d'habitat	Espèces (y compris les espèces en péril ou les espèces rares à l'échelle régionale)			
Environnement terrestre	Plante	Aquatique	Communautés végétales	s.o.	Exposition	Roseau (aliment pour prédateurs)	Présent dans les milieux humides de la ZEL, représente les communautés de végétation aquatique, la chaîne alimentaire
		Terrestre	Communautés végétales	s.o.	Exposition	Érable rouge	Présent dans la ZEL, représente les communautés de plantes terrestres
	Insecte	Pollinisateur	s.o.	■ Monarque	Exposition	Monarque	Présent dans la ZEL, représente les pollinisateurs
	Détritivore	Invertébré terrestre	s.o.	s.o.	Exposition	Lombric	Espèce indicatrice de changements dans la qualité du sol
	Mammifère	Petits insectivores	Chauve-souris	■ Petite chauve-souris brune ■ Chauve-souris pygmée ■ Vespertilion nordique ■ Pipistrelle de l'Est	Habitat, exposition	Petite chauve-souris brune	Présente dans la ZEL, représente les petits insectivores
		Petits herbivores	s.o.	s.o.	Exposition	Campagnol des prés	Présent dans la ZEL, représente les petits mammifères herbivores
		Gros herbivores	s.o.	s.o.	Exposition	Cerf de Virginie[b]	Présent dans la ZEL, représente les gros mammifères herbivores, intérêt public
		Gros herbivores	s.o.	s.o.	Exposition	Orignal	Présent dans la ZEL, utilise un habitat aquatique, représente les grands mammifères herbivores, intérêt autochtone

Tableau 5.7.2-1 : Composantes valorisées et espèces indicatrices pour l'évaluation de la santé écologique

Composante environnementale	Taxon	Catégorie	Composantes valorisées		Effets (habitat, exposition)	Espèce indicatrice	Justification de l'inclusion dans l'évaluation de l'exposition
			Groupe de population ou type d'habitat	Espèces (y compris les espèces en péril ou les espèces rares à l'échelle régionale)			
Environnement terrestre (suite)	Mammifères (suite)	Petits - Omnivores	s.o.	s.o.	Exposition	Grande musaraigne	Présente dans la ZEL, représente les petits mammifères omnivores
		Grands - Omnivores	s.o.	s.o.	Exposition	Ours noir[b]	Présent dans la ZEL, représente les grands mammifères omnivores
		Grands - Carnivores	s.o.	■ Loup de l'Est	Exposition	Loup de l'Est[b]	Présent dans la ZEL, représente les gros mammifères omnivores, intérêt public
	Reptile	Semi-terrestre	Tortue	■ Tortue mouchetée ■ Tortue serpentine	Habitat, exposition	Tortue serpentine[c]	Présente dans la ZEL, représente les reptiles semi-terrestres (tortue)
		Semi-terrestre	Serpent	s.o.	Exposition	Couleuvre d'eau	Présente dans la ZEL, représente les reptiles semi-terrestres (serpent)
		Terrestre	Serpent	s.o.	Exposition	Couleuvre tachetée	Présente dans la ZEL, représente les reptiles semi-terrestres (serpent)
	Amphibien	Semi-aquatique	Grenouille	s.o.	Exposition	Grenouille verte	Présente dans la ZEL, représente les amphibiens semi-aquatiques

Tableau 5.7.2-1 : Composantes valorisées et espèces indicatrices pour l'évaluation de la santé écologique

Composante environnementale	Taxon	Catégorie	Composantes valorisées		Effets (habitat, exposition)	Espèce indicatrice	Justification de l'inclusion dans l'évaluation de l'exposition
			Groupe de population ou type d'habitat	Espèces (y compris les espèces en péril ou les espèces rares à l'échelle régionale)			
Environnement terrestre (suite)	Oiseau	Petits insectivores	Oiseaux migratoires	■ Grive des bois ■ Grive fauve ■ Pioui de l'Est ■ Paruline bleue à gorge noire ■ Moucherolle tchébec ■ Paruline à flancs marron ■ Paruline masquée ■ Paruline triste ■ Moqueur roux ■ Paruline à ailes dorées ■ Paruline du Canada	Habitat, exposition	Paruline du Canada	Présente dans la ZEL, représente les petits oiseaux insectivores
		Gros insectivores	Oiseaux migratoires	■ Engoulevent bois-pourri ■ Pic maculé	Habitat, exposition	Engoulevent bois-pourri	Présent dans la ZEL, représente les gros oiseaux insectivores
		Petits omnivores	Oiseaux migratoires	■ Roselin pourpré ■ Gros-bec à poitrine rose ■ Bruant à gorge blanche	Exposition	Roselin pourpré	Présent dans la ZEL, représente les petits oiseaux omnivores

Tableau 5.7.2-1 : Composantes valorisées et espèces indicatrices pour l'évaluation de la santé écologique

Composante environnementale	Taxon	Catégorie	Composantes valorisées		Effets (habitat, exposition)	Espèce indicatrice	Justification de l'inclusion dans l'évaluation de l'exposition
			Groupe de population ou type d'habitat	Espèces (y compris les espèces en péril ou les espèces rares à l'échelle régionale)			
Environnement terrestre (suite)	Oiseau (suite)	Gros omnivores	s.o.	■ Pic flamboyant ■ Gélinotte huppée	Exposition	Gélinotte huppée	Présente dans la ZEL, représente les gros oiseaux omnivores
		Petits carnivores	s.o.	■ Martin-pêcheur d'Amérique	Exposition	Martin-pêcheur d'Amérique	Présent dans la ZEL, représente les petits oiseaux carnivores
		Gros carnivores	Rapaces	■ Pygargue à tête blanche	Exposition	Pygargue à tête blanche	Présente dans la ZEL, représente les gros oiseaux carnivores, intérêt public
		Petits oiseaux semi-aquatiques	Sauvagine	■ Canard noir ■ Canard malard	Exposition	Canard malard	Présent dans la ZEL, représente les petits oiseaux semi-aquatiques, intérêt public
		Gros oiseaux semi-aquatiques	s.o.	■ Grand héron	Exposition	Grand héron	Présent dans la ZEL, représente les gros oiseaux semi-aquatiques, intérêt public

Ces espèces ne sont pas choisies parce qu'elles ne représentent pas le scénario limite du point de vue de l'évaluation des doses.

(b) Ces espèces n'ont pas été choisies en raison de leur grand domaine vital.

(c) La tortue serpentine est choisie comme substitut de la tortue mouchetée pour l'exposition.

ZEL = zone d'étude locale; s.o. = sans objet.

Les paramètres d'évaluation sont des expressions qualitatives utilisées pour évaluer l'importance des effets résiduels sur les composantes valorisées (CV) et représentent les propriétés clés des CV qui devraient être protégées pour les générations humaines futures (c.-à-d. qu'elles incorporent la durabilité). Le paramètre d'évaluation est la protection de la santé de l'environnement. Les indicateurs de mesure représentent les propriétés de l'environnement qui, lorsqu'elles sont modifiées, pourraient entraîner ou contribuer à un effet sur un paramètre d'évaluation. Les indicateurs de mesure pour l'évaluation de la santé de l'environnement sont énoncés au tableau 5.7.2-2.

Tableau 5.7.2-2 : Paramètre d'évaluation et indicateurs de mesure pour l'évaluation de la santé de l'environnement

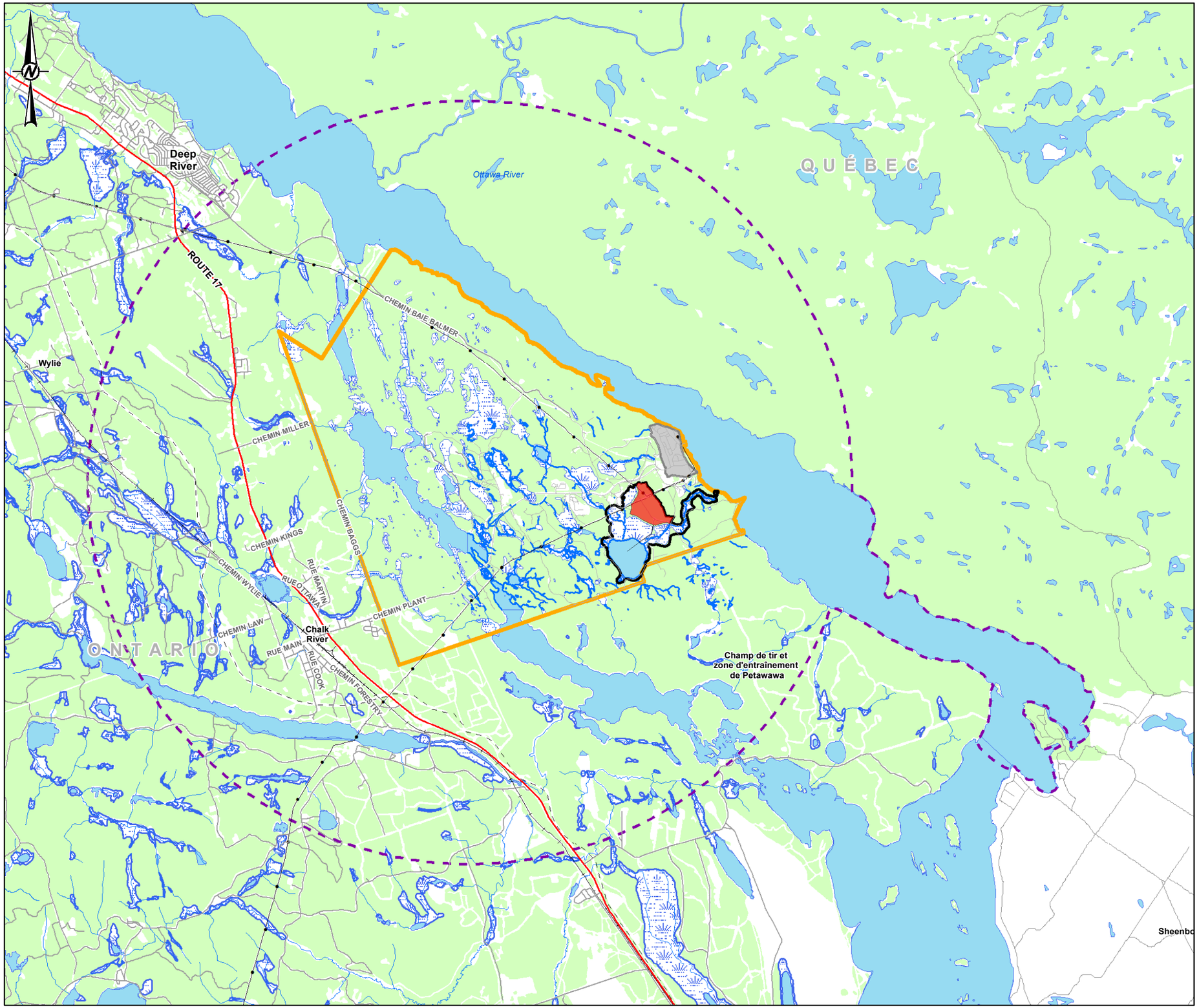
Composante valorisée	Paramètre d'évaluation	Indicateurs de mesure
Espèces indicatrices énumérées au tableau 5.7.2-1	Protection de la santé de l'environnement	■ Changements dans la qualité de l'air ■ Changements dans la qualité des eaux souterraines ■ Changements dans la qualité des sédiments ■ Changements dans la qualité des eaux de surface ■ Changements dans la qualité du sol ■ Changements dans la qualité de la végétation

5.7.3 Limites de l'évaluation

5.7.3.1 Limites spatiales

Les limites spatiales établies aux fins de la santé de l'environnement ont donc été choisies de manière à intégrer les parties pertinentes des zones d'étude sur le plan de la qualité de l'air, des eaux souterraines et des eaux de surface afin d'évaluer les changements environnementaux qui pourraient contribuer aux effets sur la santé de l'environnement. Les limites spatiales pour la caractérisation de la radioactivité ambiante et l'évaluation des effets subséquents sont les suivantes (figure 5.7.3-1) :

- **Zone d'étude du site (ZES) :** La ZES est l'empreinte du projet d'IGDPS (c.-à-d., l'endroit où se dérouleraient les activités et seraient situés les installations, les bâtiments et les infrastructures du projet d'IGDPS).
- **Zone d'étude locale (ZEL) :** La ZEL est choisie en tenant compte de l'empreinte du projet d'IGDPS et de l'étendue spatiale des effets directs potentiels du projet d'IGDPS sur les CV. La ZEL, calquée sur la ZEL des eaux souterraines et des eaux de surface, est désignée comme l'étendue spatiale du bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch, et comprend le lac Perch et ses affluents ainsi que le ruisseau Perch. La rivière des Outaouais, à proximité de l'embouchure du ruisseau Perch, est également incluse dans la ZEL.



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- VOIE FERRÉES
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- SECTEUR BOISÉ
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET D'IGDPS)
- CRL MAIN CAMPUS
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE RÉGIONALE

2.5 0 2.5

1:75,000 KILOMÈTRES

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
3. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

LIMITES SPATIALES CHOISIES POUR L'ÉVALUATION DE LA SANTÉ DE L'ENVIRONNEMENT

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.7.3-1**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ

25mm

0

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDP\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0018_EIS_Rev_1\02_Section\51\1547525-0018-RN-0001.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

5.7.3.2 Limites temporelles

Elles correspondent à la période de déroulement des activités du projet et tiennent compte de la durée des effets résiduels prévus. La durée d'un effet correspond à la période qui s'écoule entre le début et la fin d'une activité du projet ou d'un facteur de stress (relié aux phases du projet), à laquelle s'ajoute le délai nécessaire pour que l'effet se résorbe. Dans certains cas, un effet résiduel peut être irréversible, parce qu'il l'est dans les limites temporelles du projet d'IGDPS ou que sa durée prévue est telle qu'il est impossible de la déterminer avec certitude (p. ex., si l'effet résiduel se prolonge sur des milliers d'années). Les phases du projet d'IGDPS sont décrites ci-dessous :

Phase de construction : La phase de construction comprend la préparation du site et toutes les activités reliées à la construction de l'IGDPS. Elle comprend des activités comme la mise en place des installations et de l'infrastructure de soutien et/ou auxiliaires nécessaires pour faciliter l'exploitation du projet d'IGDPS, la mise en service inactive et la mise à l'essai des systèmes, ainsi que le transport des matériaux de construction. Les activités de construction devraient avoir lieu de 2022 à 2024.

- **Phase d'exploitation** : Cette phase comprend toutes les activités associées à la mise en place des déchets, à la gestion de l'eau, à l'exploitation de l'usine de traitement des eaux usées (UTEU), aux déplacements des véhicules à destination et en provenance de la ZES et aux activités d'entretien. Les activités opérationnelles devraient durer environ 50 ans (c.-à-d. de 2025 à 2070).
- **Phase de fermeture :** Elle comprend les activités nécessaires pour terminer l'installation de la couverture finale et la mise en œuvre de la surveillance à long terme. Les activités de fermeture devraient commencer en 2070 et se poursuivre jusqu'en 2100, après quoi le projet d'IGDPS passera à la phase post-fermeture.
- **Phase post-fermeture :** Cette phase comporte deux périodes distinctes : le contrôle institutionnel et la période postérieure au contrôle institutionnel. Durant la période de contrôle institutionnel, des mesures de contrôle actives et passives seront prises de 2100 à 2400 (300 ans). Pendant la période postérieure au contrôle institutionnel, la surveillance environnementale continuera de démontrer la conformité aux prévisions de l'évaluation environnementale. La période postérieure au contrôle institutionnel commence après l'an 2400 et se poursuit indéfiniment.

5.7.3.3 Scénarios d'évaluation

Les scénarios d'évaluation pris en compte dans l'évaluation de la radioactivité ambiante sont le scénario de référence et le scénario d'application (le scénario des aménagements raisonnablement envisageables n'a pas été pris en compte pour les raisons décrites ci-dessous) :

- **Scénario de référence :** Ce scénario représente les conditions actuelles et caractérise les effets combinés des activités et des développements antérieurs et actuels. Le scénario de référence reflète les effets des perturbations actuelles, comme la foresterie, le transport, l'agriculture, l'exploitation minière et le développement résidentiel et récréatif. Par exemple, les effets actuels de l'exploitation et des installations actuelles des LCR sont considérés comme faisant partie du scénario de référence.
- **Scénario d'application :** Le scénario d'application conjugue les prévisions des effets du scénario de référence et celles des effets que le projet d'IGDPS pourrait avoir. Il tient compte des effets potentiels du projet depuis la phase d'exploitation jusqu'à la phase post-fermeture.

- **Scénario des aménagements raisonnablement envisageables (ARE) :** Le scénario des aménagements raisonnablement envisageables conjugue les prévisions des effets cumulatifs du scénario d'application, qui comprennent ceux du scénario de référence, et ceux d'autres projets actuellement examinés ou officiellement entrés dans le processus règlementaire, et donc considérés comme étant raisonnablement envisageables. Parce que les projets d'ARE n'auront aucun chevauchement, d'une part, ou qu'ils seront susceptibles d'influer favorablement sur la santé écologique, d'autre part, aucun scénario d'ARE n'est présenté dans le cadre de la présente évaluation. Les projets d'ARE sur le site des LCR (c.-à-d. la ZER) comprennent seulement les nouvelles installations ou les mises à niveau des installations de recherche et développement, la construction et l'exploitation d'un petit réacteur modulaire, la nouvelle infrastructure de soutien, et les activités permanentes de déclassement et d'assainissement de l'environnement. Les projets de revitalisation du site (c.-à-d. nouvelles installations de recherche et de développement ou mises à niveau de ces installations, nouvelle infrastructure de soutien) et de déclassement comprennent plusieurs petits projets échelonnés sur 10 ans durant laquelle les pratiques exemplaires, les mesures d'atténuation et la surveillance de la gestion des émissions seront suivies. La description du petit réacteur modulaire prévu ne fait état d'aucune prise d'eau de surface ou souterraine ni d'aucun rejet dans les eaux de surface ou les eaux souterraines aux fins de traitement, ni d'aucun rejet dans l'air au-delà de la possibilité d'une quantité limitée de vapeur provenant des tours de refroidissement à sec (Global First Power, 2019). Pendant l'exploitation normale, le petit réacteur modulaire entraînera une très faible exposition radiologique dans l'environnement près de la centrale, sur le site des LCR (Global First Power, 2019). L'augmentation des émissions radiologiques (à proximité du petit réacteur modulaire) et non radiologiques des projets d'ARE à tout moment devrait être faible, répartie sur le site des LCR et absente des activités plus intensives de la ZES (c.-à-d. l'empreinte du projet d'IGDPS).
- Le projet d'IGDPS permettra l'assainissement des terres contaminées et des zones de gestion des déchets historiques, ainsi que le déclassement de l'infrastructure périmée située sur la propriété des LCR et des autres emplacements des opérations des LNC en vue d'appuyer les futures missions des LNC. Le plan relatif à l'état final pour le site des LCR sera de remettre les terres perturbées par les activités du site dans un état qui soit physiquement stable et sécuritaire, conformément à l'utilisation des terres et au paysage de l'époque. Par conséquent, il est prévu que les activités de déclassement et d'assainissement de l'environnement influeront favorablement sur la santé écologique.

5.7.4 Description de l’environnement

Cette section utilise les données de surveillance des effluents et de l’environnement provenant des LCR et des environs pour établir une caractérisation, en vertu du scénario de référence, de la radioactivité ambiante dans le milieu naturel. Elle décrit les effluents radiologiques actuels des LCR et les concentrations de contaminants radiologiques dans l’environnement pour chaque milieu environnemental qui pourrait être touché par le projet d’IGDPS. Si possible, des ensembles de données sur cinq ans (p. ex. de 2014 à 2018) sont fournis.

5.7.4.1 Sources naturelles de rayonnement et de radioactivité

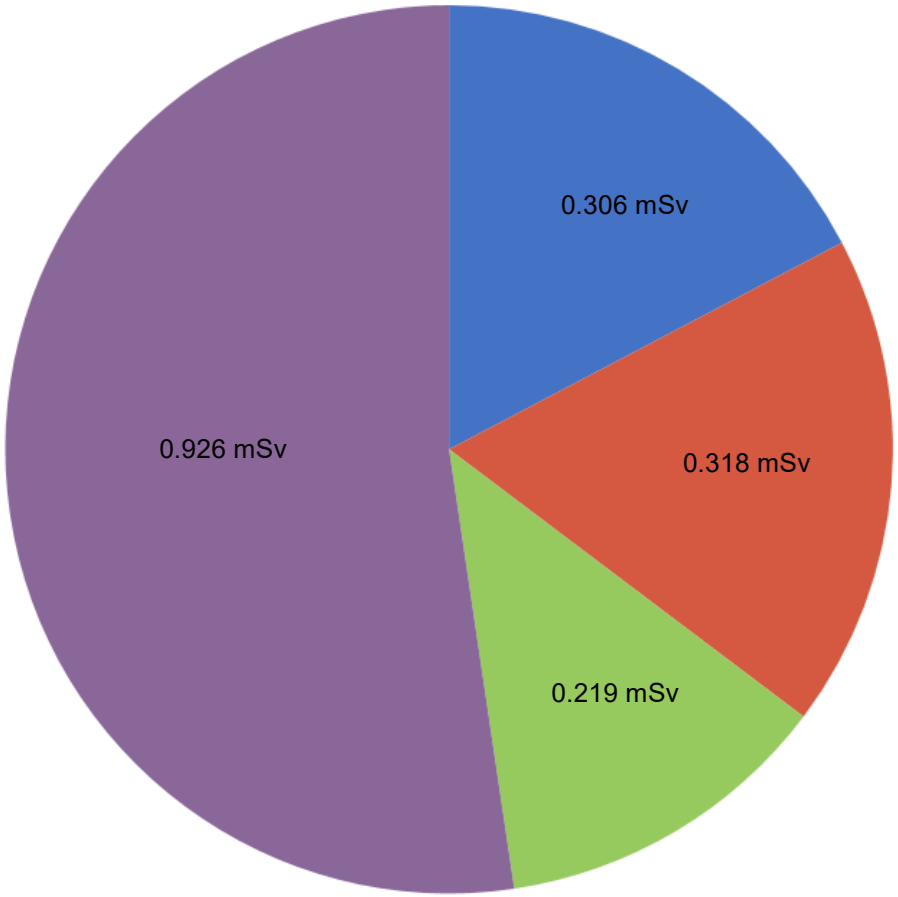
Le rayonnement naturel et la radioactivité sont présents dans l’environnement en raison de sources naturelles et anthropiques (d’origine humaine) indépendantes des activités des LCR. L’ampleur de la dose de rayonnement attribuable à des sources naturelles varie grandement, tant sur le plan spatial que sur le plan temporel. Les principales sources naturelles de rayonnement sont les rayons cosmiques, les radionucléides naturellement présents dans l’air, l’eau et les aliments ainsi que les radionucléides présents naturellement dans le sol, les roches et les matériaux de construction utilisés dans les maisons (CCSN, 2013).

Les rayons cosmiques proviennent d’événements célestes et du soleil. Les rayons cosmiques et les particules secondaires produites pénètrent dans l’atmosphère de la Terre et produisent une dose de rayonnement extérieur à la surface de la Terre. Les radionucléides naturels comme l’uranium, le potassium et le thorium sont présents dans les sols, les roches et les matériaux de construction. Ils contribuent également à la dose de rayonnement gamma externe. Les radionucléides naturels s’incorporent également dans les végétaux, dans les animaux et dans l’eau à partir des roches et des sols environnants. Les humains ingèrent ces produits alimentaires et reçoivent une dose de rayonnement interne. Le radon, produit de la désintégration de l’uranium dans le sol, est inhalé et contribue également à la dose de rayonnement interne.

Les doses annuelles moyennes au Canada sont indiquées à la figure 5.7.4-1; la dose annuelle totale de rayonnement naturel est d’environ 1,8 millisievert (mSv) (CCSN, 2013).

Certains radionucléides produits par les Laboratoires de Chalk River (LCR) sont déjà présents dans le milieu ambiant en raison de sources naturelles et anthropiques, comme les retombées atmosphériques des essais d’armes mondiaux. S’il y a lieu, les concentrations environnementales sont comparées aux niveaux naturels ou aux mesures des échantillons provenant de zones de référence extérieures à la ZER, afin de distinguer les incidences des activités des LCR et la contamination radiologique attribuable à d’autres sources.

PATH: S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0040_EIS_Rev3_French\Section_5_French\Section_5.7_Radioactivite_Ambiante\1547525-5740-G-0002.mxd PRINTED ON: 2021-07-06 AT: 3:06:40 PM



RÉFÉRENCE(S)

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	PR
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
DOSES MOYENNES DE RAYONNEMENT DE FOND AU CANADA (EN MSV/AN) (CCSN, 2013)

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.7.4-1**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE:
25mm
0

5.7.4.2 Émissions radioactives des Laboratoires de Chalk River

Cette section résume les émissions radioactives dans l'environnement attribuables aux activités des LCR, y compris les effluents atmosphériques et les effluents liquides. Le Programme de suivi et de vérification des effluents radiologiques atmosphériques comprend la surveillance continue de l'argon-41, du mélange de gaz rares, du carbone-14, de l'oxyde de tritium, du tritium élémentaire, de l'iode-125, de l'iode-131, de l'activité totale des particules alpha et de l'activité totale des particules bêta provenant des installations d'exploitation applicables sur le site des LCR.

En 2018, les principales sources d'effluents radiologiques atmosphériques attribuables aux activités des LCR étaient les suivantes (LNC, 2019b) :

- la cheminée du bâtiment B109 par où sort l'air de ventilation et l'air de refroidissement du réacteur NRU; et
- les émissions par les évents de toit secondaires et les émissions diffuses évacuées de diverses salles du réacteur NRU.

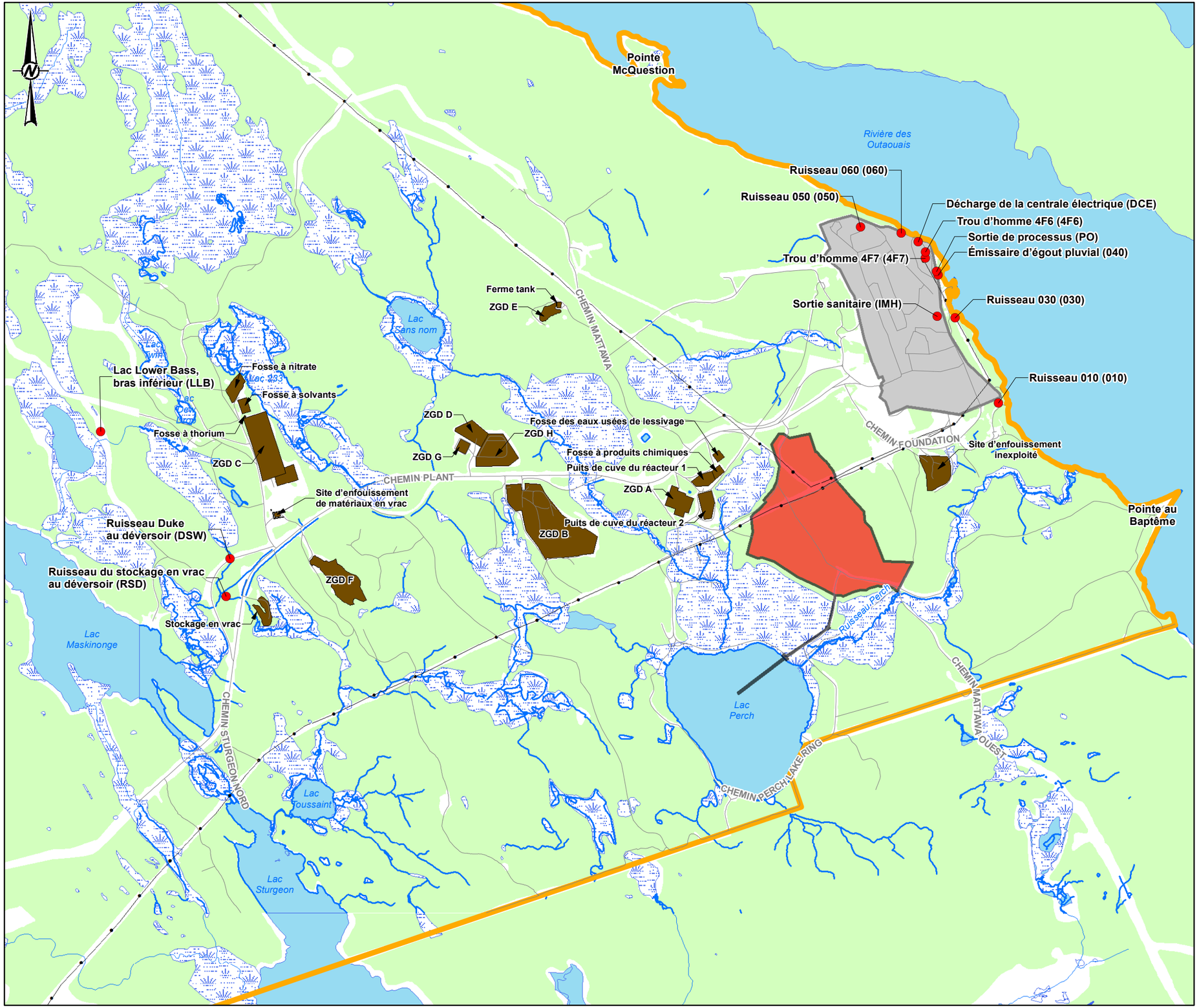
Le programme de suivi et de vérification des effluents radiologiques liquides comprend 13 points de surveillance, outre les points de surveillance en amont utilisés à des fins de référence. Ces emplacements sont surveillés régulièrement en ce qui a trait à l'activité totale des particules alpha, à l'activité totale des particules bêta et à l'oxyde de tritium. En fonction du lieu de surveillance, la surveillance des effluents liquides est effectuée au moyen d'échantillonneurs automatiques, d'échantillons instantanés hebdomadaires ou mensuels, ou d'échantillons composites. Le tritium, et les activités alpha et bêta totales sont analysés au moins une fois par mois à tous les lieux de surveillance, et chaque semaine à l'émissaire de l'égout de traitement et de l'égout sanitaire du site des LCR. Une spectroscopie gamma est effectuée sur les échantillons d'effluents liquides à une fréquence variant de chaque semaine à chaque année ou au besoin, en fonction du flux d'effluent. Les lieux de surveillance des effluents liquides radiologiques des LCR sont illustrés à la figure 5.7.4-2. Les lieux de surveillance environnementale sont analysés plus loin dans cette section.

En 2018, les principales sources d'effluents radiologiques liquides sur le site des LCR et les sites de surveillance connexes (LNC, 2019b) sont les suivants :

- le réacteur NRU, le centre de traitement des déchets (surveillé à l'émissaire de l'égout de traitement);
- une laverie active (surveillée à l'émissaire de l'égout sanitaire);
- les eaux de surface et les eaux de ruissellement des eaux souterraines des zones de gestion des déchets (ZGD) (surveillées dans les eaux de surface sur le site);
- les décharges d'eaux souterraines dans la rivière des Outaouais provenant de l'intérieur de la zone contrôlée (surveillées au moyen de puits d'eaux souterraines sur le site); et
- Il est à noter que le réacteur NRU et l'installation de production de molybdène ont été mis en état d'arrêt garanti le 31 mars 2018, et que l'installation de laverie des déchets actifs a cessé ses activités en 2018.

Le lixiviat de la ZGD A et de la Zone de dispersion des liquides (ZDL) peut être particulièrement pertinent en raison de leur proximité de la ZES. Il s'agit de sources de strontium-90 et de tritium, qui sont surveillées dans le cadre du Programme de surveillance environnementale des LCR (LNC, 2018a), en aval au point de surveillance des effluents du déversoir du ruisseau Perch. La surveillance est effectuée de l'amont vers l'aval des ZGD ainsi que sur les nappes d'eaux de surface à divers endroits.

La somme annuelle des émissions d'effluents gazeux et liquides de 2014 à 2018 est présentée au tableau 5.7.4-1. Des limites opérationnelles dérivées (LOD) ont été établies pour le site des LCR en fonction de la norme N288.1-14 du groupe CSA (Groupe CSA, 2014). Il s'agit de limites calculées pour les émissions gazeuses et liquides de radionucléides, de sorte que la dose de rayonnement la plus élevée touchant un membre du public n'excède pas 1 mSv. Bien que les LOD soient pertinentes quant à la dose reçue par les récepteurs humains hors site, elles sont présentées dans cette section uniquement à des fins de mise en contexte en ce qui concerne l'ampleur des émissions. Les principaux contaminants radiologiques en termes de pourcentage des LOD sont : l'argon-41 (0,74 % des LOD en 2018), l'iode-131 (0,0003 % des LOD en 2018), le mélange de gaz rares (0,003 % des LOD en 2018) et l'oxyde de tritium dans l'air (0,002 % des LOD en 2018).



LÉGENDE

- CHEMIN
- VOIE FERRÉES
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- SECTEUR BOISÉ
- SITE STUDY AREA (NSDF PROJECT SITE)
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- SITE DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- LIEUX DE SURVEILLANCE DES EFFLUENTS LIQUIDES

500 0 500

1:20,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. LIMITES DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGPDS FOURNIS PAR LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
3. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

LIEUX DE SURVEILLANCE DES EFFLUENTS RADIOLOGIQUES LIQUIDES AUX LABORATOIRES DE CHALK RIVER

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.7.4-2**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE: 25mm 0

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.7_Ambient_Radioactivity\1547525-0009-G-0002.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

Tableau 5.7.4-1 : Rejets annuels d'effluents des Laboratoires de Chalk River de 2014 à 2018

	Limite opérationnelle dérivée (annuelle)1	2014	2015	2016	2017	2018	Moyenne 2014-2018
Rejets dans l'atmosphère							
Argon-41 (Bq/an)	2,20E+17	9,37E+15	1,29E+16	1,07E+16	1,16E+16	2,59E+15	9,43E+15
Carbone-14 (Bq/an)	7,28E+15	8,69E+11	3,77E+11	4,84E+11	4,90E+11	2,54E+11	4,95E+11
Oxyde de tritium (Bq/an)	9,20E+16	2,60E+14	2,77E+14	2,30E+14	2,50E+14	2,29E+14	2,49E+14
Iode-131 (Bq/an)	2,25E+13	2,06E+11	1,03E+11	5,17E+10	3,82E+08	1,02E+08	7,22E+10
Mélange de gaz rares (Bq·MeV/an)	1,65E+17	2,11E+15	1,20E+15	8,50E+14	6,50E+12	6,50E+12	8,35E+14
Xénon-133 (Bq/an)	2,78E+18	8,68E+15	4,89E+15	3,12E+15	0,00	0,00	3,34E+15
Rejets liquides							
Oxyde de tritium (Bq/an)	3,42E+17	3,07E+13	3,94E+13	3,50E+13	3,81E+13	1,93E+13	3,25E+13
Activité alpha totale (Bq/an)	4,40E+12	9,07E+08	6,94E+08	6,60E+08	7,66E+08	6,88+08	7,57E+08
Activité bêta totale (Bq/an)	8,02E+13	2,62E+11	3,96E+10	3,22E+10	4,17E+10	2,84E+10	8,08E+10

Source : LNC, 2019b, c

Les limites d'émissions mentionnées ci-dessus sont environ le tiers des limites opérationnelles dérivées pour tenir compte de la contrainte de dose du site des LCR de 0,3 mSv/année pour le groupe critique le plus exposé.

Bq/an = becquerels par an; Bq·MeV/an = becquerels-mégaélectron-volts par an; mSv/an = millisieverts par an.

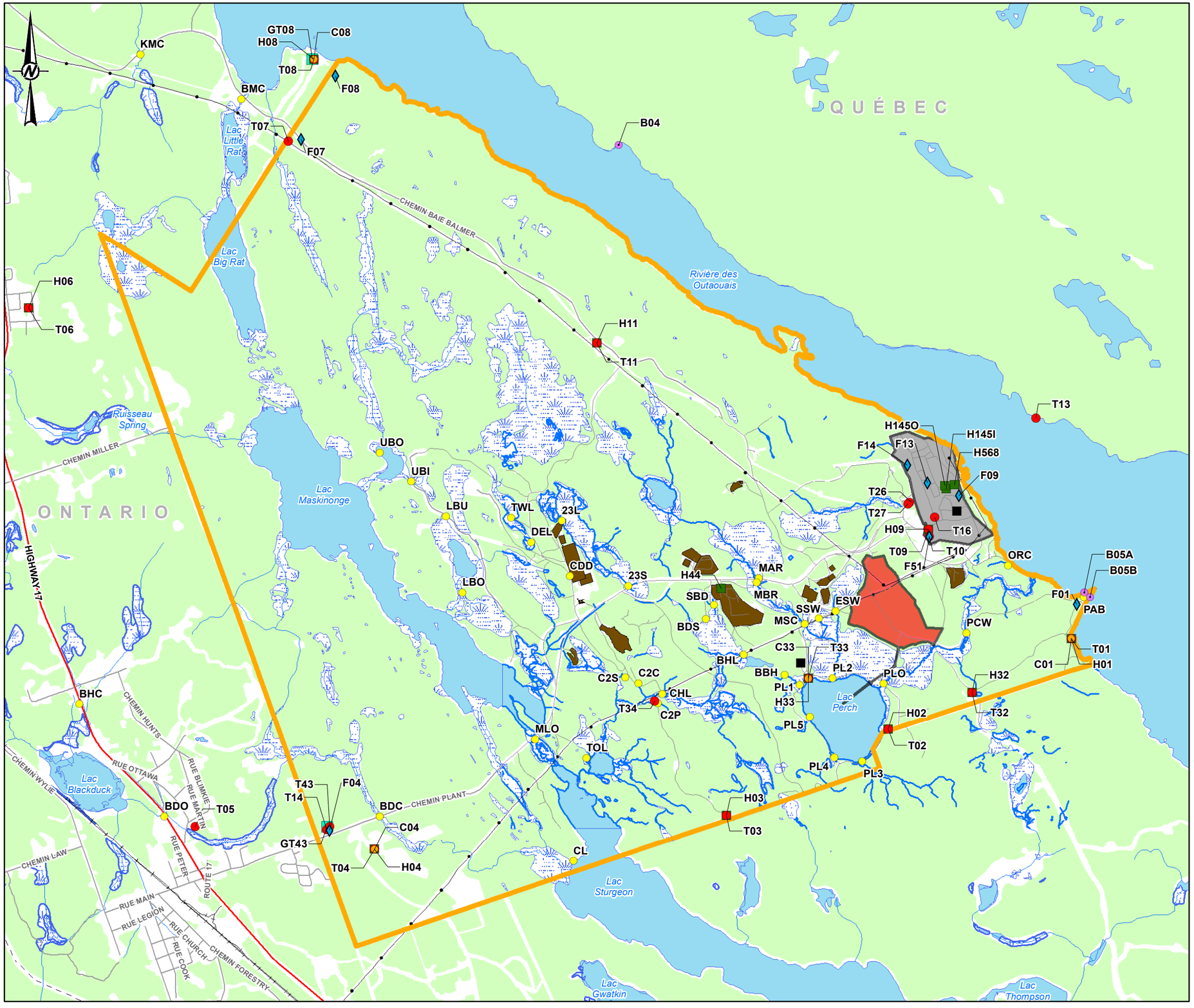
1) Les limites opérationnelles dérivées pour les rejets atmosphériques sont les effluents rejetés par les cheminées des LCR. Les limites opérationnelles dérivées pour les rejets atmosphériques sont calculées en Bq/semaine et sont indiquées ici en Bq/an. Les limites opérationnelles dérivées pour les rejets liquides s'appliquent aux effluents liquides provenant de l'émissaire de traitement des LCR dans la rivière des Outaouais. Les limites opérationnelles dérivées pour les rejets liquides sont calculées en Bq/mois et sont indiquées ici en Bq/an.

5.7.4.3 Programme de surveillance environnementale

Cette section décrit le programme de surveillance environnementale à l'intérieur et à l'extérieur des limites du site des LCR. Le programme de surveillance environnementale est la source des données de caractérisation de la radioactivité naturelle en vertu du scénario de référence, données décrites dans les sections subséquentes. La caractérisation de la radioactivité dans le scénario de référence utilise un ensemble de données sur huit ans de 2011 à 2018; il s'agit de l'ensemble de données le plus précis en ce qui concerne la représentation de la radioactivité naturelle aux LCR avant les opérations de l'IGDPS. Il est noté que les activités futures additionnelles sur le site sont susceptibles d'avoir des répercussions sur la radioactivité en vertu du scénario de référence préalablement aux activités liées à l'IGDPS. Par exemple, le 31 mars 2018, le réacteur NRU a été placé dans un état d'arrêt garanti, suivi du stockage sous surveillance, ce qui a permis de prévoir une réduction globale des émissions connexes dans les années à venir. Le réacteur demeurera dans cet état jusqu'au déclassement, qui devrait commencer en 2028 (LNC, 2019e).

Le Programme de surveillance environnementale des LCR comprend l'échantillonnage et l'analyse des eaux de surface, des eaux souterraines, des sédiments, du sol, de la végétation, de l'air ambiant, du lait, des produits maraîchers, du gibier, des animaux d'élevage et des poissons (LNC, 2018a). La surveillance environnementale du rayonnement dans l'air est effectuée dans des stations de surveillance continue pour les rayons gamma ambiants, les gaz rares, le carbone-14 et le tritium. Les résultats sont présentés dans le Rapport de surveillance environnementale annuel des LCR. La surveillance du sol et de la végétation sur le site des LCR a été effectuée au moyen d'études supplémentaires, y compris des études de mise à jour relatives au panache et des contrôles de la contamination des milieux humides effectués dans le cadre du programme de surveillance des eaux souterraines des LCR.

Les emplacements de surveillance sont indiqués pour la partie sur place du programme de surveillance environnementale des LCR à la figure 5.7.4-3. Les lieux de surveillance hors site pour la surveillance de la radioactivité dans l'air et la surveillance biologique/des liquides radioactifs sont présentés à la figure 5.7.4-4 et à la figure 5.7.4-5, respectivement. Un sommaire des paramètres de surveillance radiologique du Programme de surveillance environnementale est exposé au tableau 5.7.4-2 et les paramètres sont décrits de façon plus détaillée dans les sections suivantes.



LÉGENDE

- ROUTE
- ROAD
- VOIE FERRÉES
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVER/STREAM
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET D'IGDPS)
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- SITE DES LCR
- PRÉLÈVEMENT D'ECHANTILLONS DE PLAGE
- AIR C-14
- DOSIMÈTRE THERMOLUMINESCENT
- ÉCHANTILLON D'EAU DE SURFACE
- DÉPÔTS HUMIDES ET SECS
- TRITIUM – AIR
- DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT GAMMA
- TOUR MÉTÉOROLOGIQUE

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. LIMITES DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGPDS FOURNIS PAR LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
3. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

LIEUX DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE ENVIRONNEMENTALE SUR LE SITE DES LABORATOIRES DE CHALK RIVER

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.7.4-3**

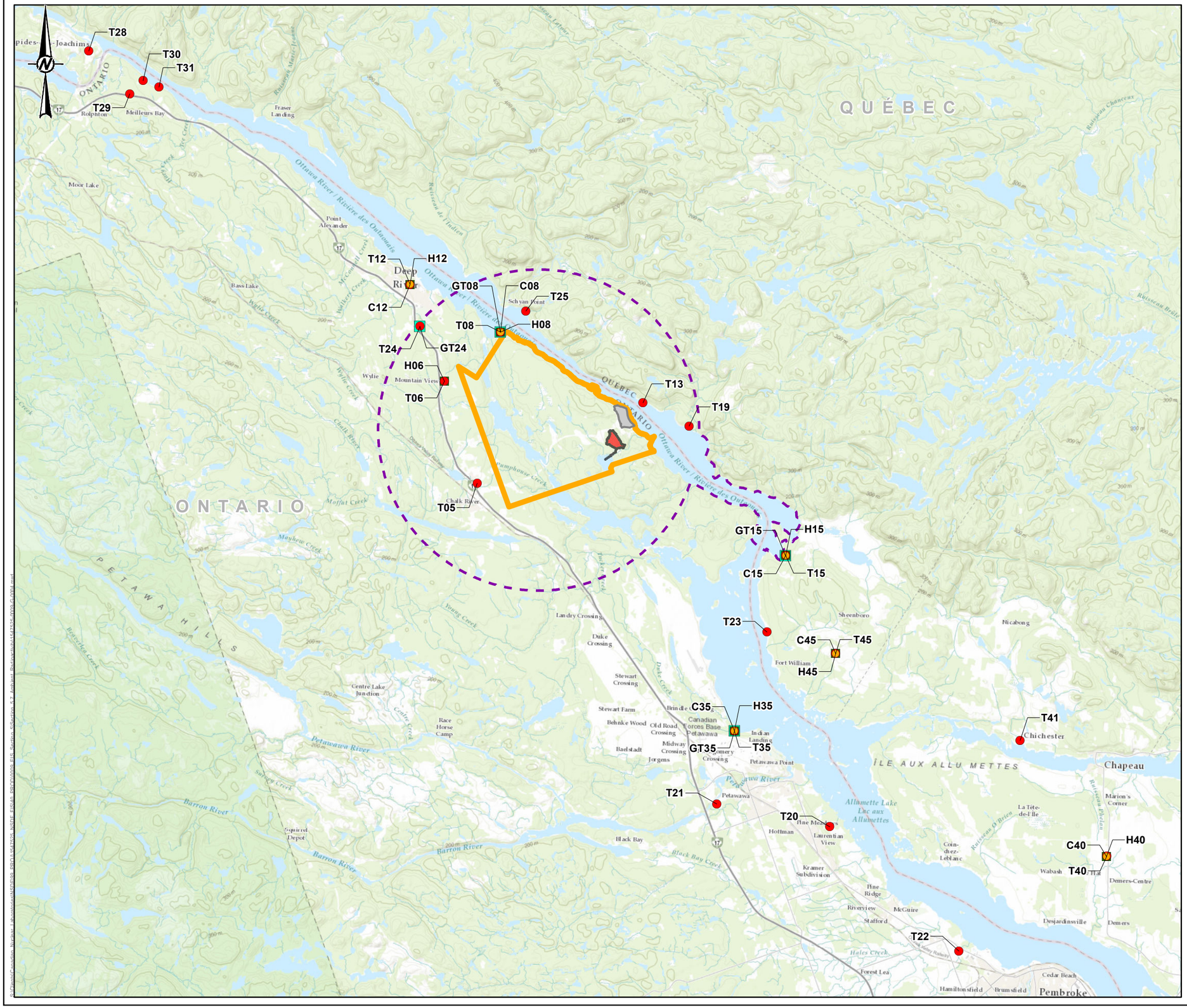
S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDP\99_PRO\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.7_Ambient_Radioactivity\1547525-0009-G-0003.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET D'IGDPS)
- CRL MAIN CAMPUS
- SITE DES LCR
- ZONE D'ÉTUDE RÉGIONALE
- AIR C-14
- DOSIMÈTRE THERMOLUMINESCENT
- TRITIUM - AIR
- DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT GAMMA

5 0 5

1:175,000 KILOMÈTERS

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
2. LIMITES DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGPDS FOURNIS PAR LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
3. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

LIEUX DE SURVEILLANCE DE LA RADIOACTIVITÉ DE L'AIR HORS SITE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

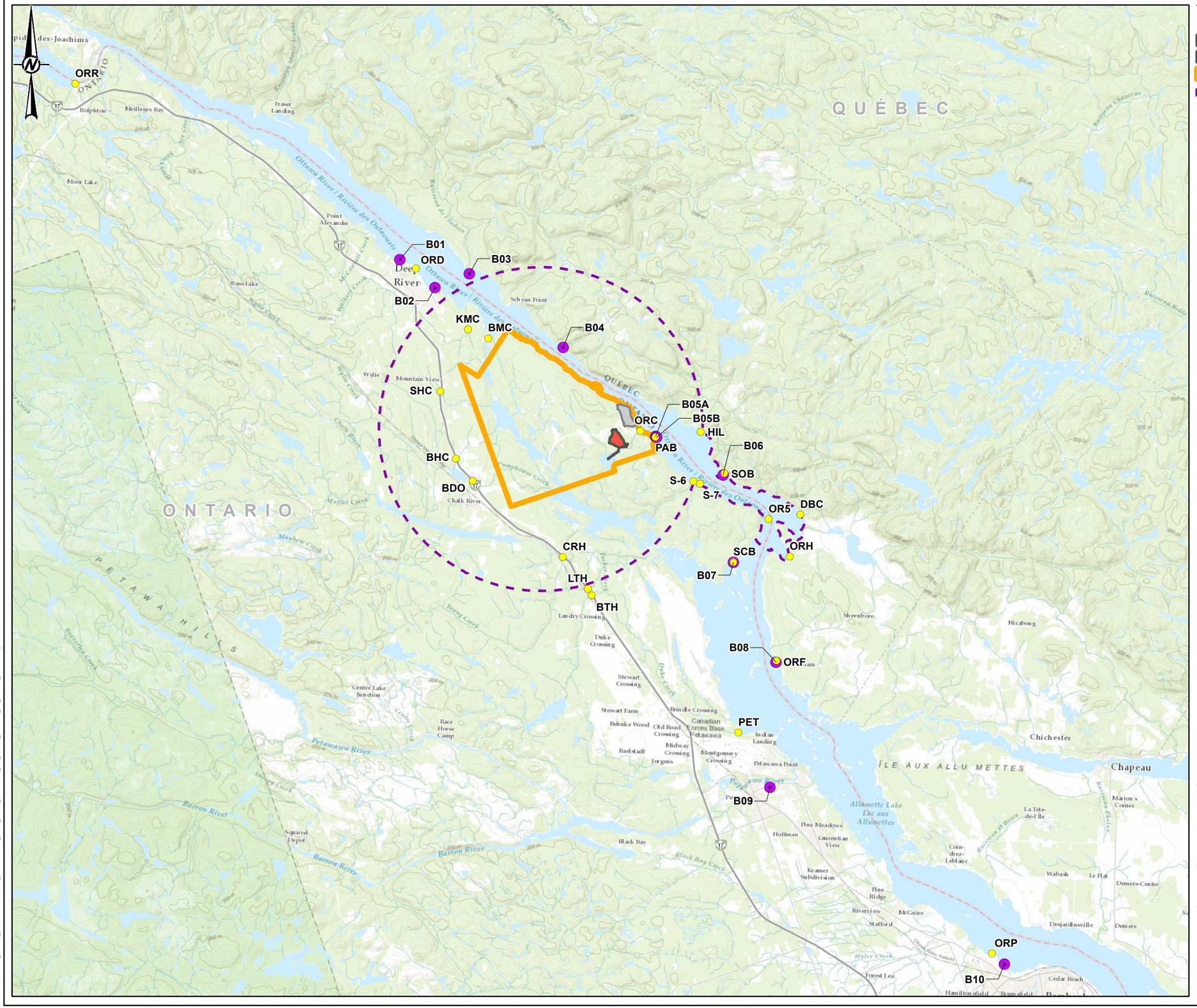
DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.7.4-4**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE:
25mm
0

G:\Projects\Canadian Nuclear Laboratories\1547525 - RSOV EISA (EBP)\Mapping\EIS Section 5\Section 5.7 Aviation\Figure\Aviation_Figure_5.7.4-4.mxd

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET D'IGDPS)
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- CRL SITE
- ZONE D'ÉTUDE RÉGIONALE
- PRÉLÈVEMENT D'ECHANTILLONS DE PLAGE
- ÉCHANTILLON D'EAU DE SURFACE

5 0 5

1:175,000 KILOMÈTRES

RÉFÉRENCE

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP, GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

LIEUX DE SURVEILLANCE DES ÉLÉMENTS BIOLOGIQUES ET DES LIQUIDES RADIOACTIFS HORS SITE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.7.4-5**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUE, LA TAILLE FICHE A ETE MODIFIE.

0 25mm

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\dlg_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5_7_Ambient_Radioactivity\1547525-0009-G-0004.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

Tableau 5.7.4-2 : Sommaire du programme de surveillance environnementale des Laboratoires de Chalk River

Milieu ambiant	Analyse	Points d'échantillonnage	Fréquence
Gamma externe	Dose gamma ambiante (DTL)	20 stations de surveillance sur le site et hors site	Échantillonnage continu, analysé trimestriellement et annuellement
Air	Dose de gaz rares (détecteur de rayonnement gammaTRACER)	5 emplacements sur le site et hors site	Continue
Air	Tritium ambiant	14 emplacements sur le site et hors site	Échantillonnage continu, analyse trimestrielle
Air	Carbone-14 ambiant	8 emplacements sur le site et hors site	Continue
Eaux de surface	■ Alpha total ■ Bêta total ■ Tritium ■ Spectroscopie gamma ■ Strontium total	45 emplacements sur le site et hors site	De quotidienne à annuelle
Eaux souterraines	■ Alpha total ■ Bêta total ■ Tritium ■ Carbone-14 ■ Spectroscopie gamma	180 puits de surveillance sur le site	Annuelle ou semi-annuelle (printemps et automne)
Sol et végétation	■ Alpha total ■ Bêta total ■ Spectroscopie gamma	Lieux d'étude supplémentaires sur la propriété des Laboratoires de Chalk River (LCR) (mises à jour au sujet du panache, enquêtes)	Études supplémentaires à une fréquence de cinq ou dix ans, au besoin
Sable de plage	Spectroscopie gamma	8 plages publiques le long de la rivière des Outaouais	Annuelle
Poisson	■ Alpha total ■ Bêta total ■ Spectroscopie gamma	Trois emplacements sur la rivière des Outaouais, un lac sur la propriété des LCR	Annuelle
Animaux terrestres	■ Alpha total ■ Bêta total ■ Spectroscopie gamma ■ Tritium ■ Tritium lié aux composés organiques	■ Gibier dans un rayon de 25 km des LCR ■ Échantillons de bœuf provenant d'une ferme hors site	Annuelle
Plantes terrestres	■ Alpha total ■ Bêta total ■ Spectroscopie gamma ■ Tritium libre dans l'eau	Cinq jardins privés et un marché de fermiers hors site	Annuelle, au cours de la saison de croissance
Lait	■ Tritium ■ Carbone-14 ■ Iode-131 ■ Spectroscopie gamma	Lait	■ Analyse mensuelle (iode-131) ■ Analyse trimestrielle des échantillons hebdomadaires (tritium, carbone-14, spectroscopie gamma)

Source : LNC, 2019b.

DTL = Dosimètres thermoluminescents.

5.7.4.4 Radioactivité dans l'environnement atmosphérique

Les contaminants radiologiques présents dans l'air sont surveillés dans le cadre du Programme de surveillance environnementale des LCR. Cette surveillance est basée sur des mesures de la dose gamma ambiante, de la dose de gaz rares, du tritium dans l'air et du carbone-14 dans l'air. Elle est effectuée sur le campus principal des LCR, à la limite du site et sur des lieux hors site pertinents.

5.7.4.4.1 Dose gamma ambiante

Les mesures du débit de dose gamma ambiante effectuées au moyen de dosimètres thermoluminescents (DTL) établissent la dose annuelle totale, y compris la dose transmise par les sources naturelles ainsi que la dose associée aux émissions découlant des activités des LCR. Toutes les mesures au DTL ont été corrigées pour tenir compte de l'exposition durant l'entreposage, la manutention et le transport, en soustrayant l'exposition reçue par les DTL de contrôle. Ces DTL de contrôle, placés au cours de la période de prise de mesures dans un blindage de plomb situé dans un immeuble construit spécifiquement à cette fin aux LCR, où le rayonnement naturel provenant du sous-sol, du radon et des matériaux de construction est très faible. Par conséquent, les résultats des DTL dont il est fait état ne comprennent pas l'exposition provenant de rayons cosmiques de haute énergie qui pénètrent dans le bâtiment à faible fond de radioactivité et le blindage de plomb dans lesquels sont stockés les DTL de contrôle. Les emplacements de tous les DTL figurent à la section 5.7.4.3 du Programme de surveillance environnementale.

Les résultats des DTL sont comparés à la dose de rayons gamma terrestres enregistrée à Ottawa, qui résulte des radionucléides d'origine naturelle présents dans la terre, l'air et les matériaux de construction. Les débits de dose d'irradiation externe à l'extérieur aux endroits où des échantillons ont été prélevés partout au Canada ont été caractérisés en fonction des mesures des DTL aux stations environnementales canadiennes de 1976 à 1984 (NCRP, 1987). Le lieu de surveillance le plus proche utilisé dans cette étude est Ottawa, située à environ 185 km au sud-est du site des LCR. Après la soustraction de la contribution des rayons cosmiques, la dose de rayonnement gamma externe moyenne provenant du rayonnement terrestre à Ottawa est d'environ 282 ± 114 micrograys[1] (µGy) par année. Les doses annuelles mesurées de 2014 à 2018 dans la ZES, la ZEL et la ZER sont présentées au tableau 5.7.4-3.

Bien qu'aucun DTL n'ait été placé sur le site du projet d'IGDPS, il y en a un qui est situé près du lac Perch dans la ZEL. Les autres DTL à proximité du site des LCR sont considérés comme étant représentatifs de la ZER, et des DTL additionnels sont situés dans les agglomérations au-delà de la ZER. Le DTL du lac Perch a mesuré des doses annuelles allant de 298 à 327 µGy de 2014 à 2018 (LNC, 2019b). Les DTL placés dans la ZER ont mesuré des doses annuelles variant de 265 à 644 µGy de 2014 à 2018 (LNC, 2019b). Les doses étaient comparables au rayonnement gamme terrestre moyen à Ottawa pour tous les lieux de surveillance de la ZEL à l'exception de celui de la barrière principale, qui se trouve sur le campus principal des LCR. Ce lieu de surveillance a enregistré les doses les plus élevées de tous les DTL utilisés pour le programme de surveillance, avec des doses annuelles de 2014 à 2018 allant de 482 à 644 µGy (LNC, 2019b). Les doses annuelles à des endroits situés au-delà de la ZER ont varié de 263 à 461 µGy de 2014 à 2018 (LNC, 2019b). À certains de ces endroits les doses dépassent la dose de rayonnement gamma terrestre moyenne mesurée à Ottawa (282 ± 114 µGy/année). Une analyse supplémentaire de la contribution des émissions des LCR à la dose gamma ambiante est incluse à la section 5.7.4.4.2 Gaz rares radioactifs.

En plus de ces doses de DTL enregistrées annuellement, des contrôles du rayonnement ambiant ont été effectués dans des zones précises des LCR, afin d'évaluer la contamination possible associée aux panaches

[1] 1 Gy = 1 Sv pour le rayonnement gamma externe.

des eaux souterraines. En ce qui concerne l'IGDPS, les contrôles radiologiques effectués au marais Est, qui se trouve immédiatement à l'ouest de l'IGDPS, présentent un intérêt particulier et peuvent être touchés par les opérations de l'IGDPS. Le marais Est est actuellement contaminé en raison des panaches d'eaux souterraines provenant de la fosse à produits chimiques et du puits de cuve du réacteur 2 en raison d'activités antérieures. Des contrôles menés en 2002 et 2012 au marais Est comportaient des mesures du rayonnement ambiant sur une grille de 15 m sur 15 m, couvrant une zone de 150 m sur 250 m, et ont recueilli des débits de dose ambiante à environ 1 m de hauteur. En 2002, les niveaux de rayonnement ambiant dans le marais Est coïncidaient avec le panache d'eaux souterraines de la fosse à produits chimiques et ont atteint un maximum de 13 500 nanosieverts à l'heure (nSv/heure). Dans le contrôle de 2012, les emplacements des champs de rayonnement étaient similaires, mais le débit de dose maximum était de 4 000 nSv/heure. Les débits de doses résultaient principalement de la présence d'émetteurs gamma dans le sol de surface et la végétation. La surveillance de ces milieux est abordée à la section 5.7.4.7 Radioactivité dans le sol. Les champs de rayonnement ambiant mesurés dans le marais Est en 2012 sont présentés à la figure 5.7.4-6.

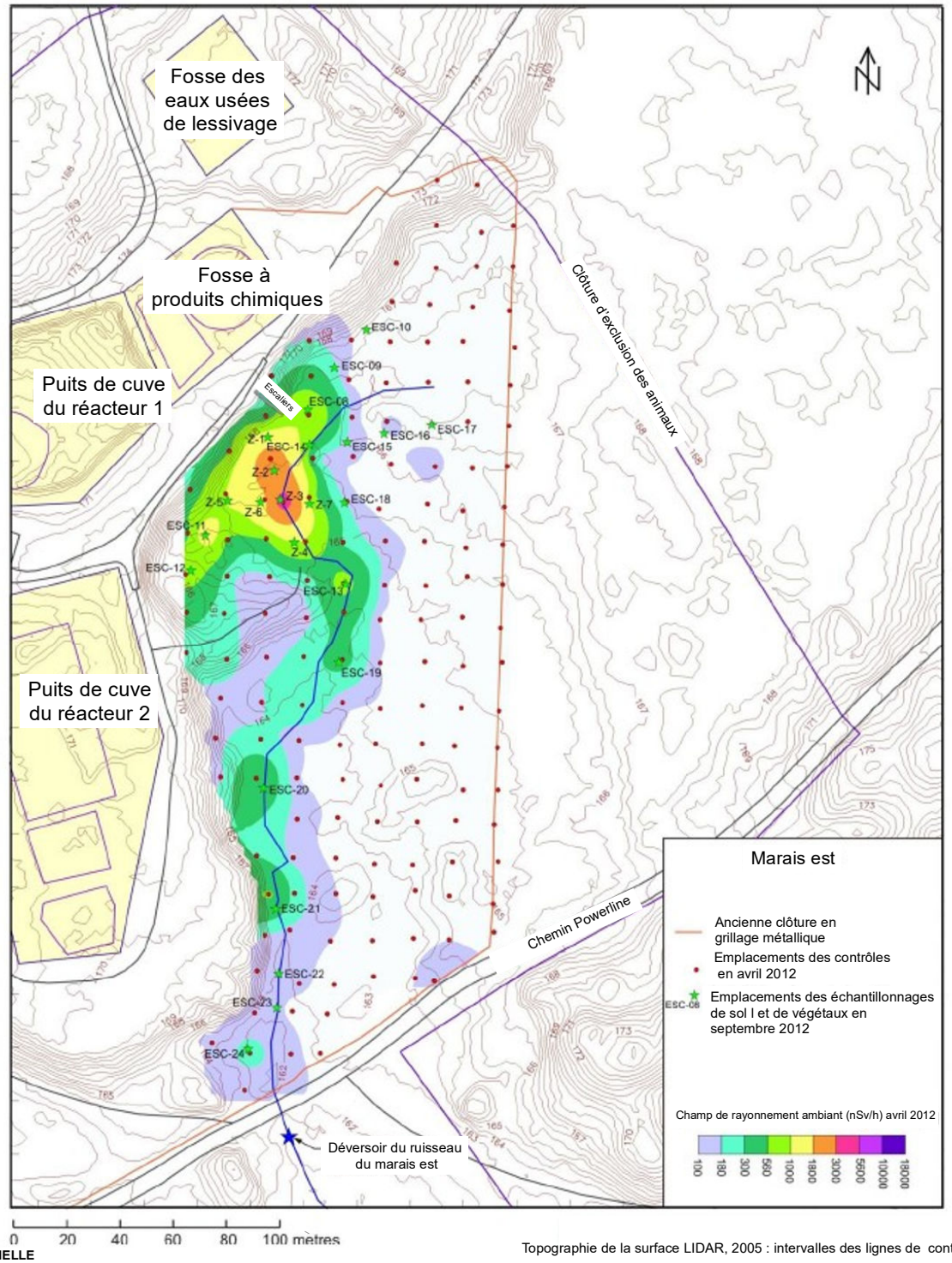
Tableau 5.7.4-3 : Dose gamma ambiante annuelle mesurée par dosimètres thermoluminescents

	2014	2015	2016	2017	2018	Moyenne 2014-2018
Zone d'étude locale						
Aire principale du lac Perch (A33)	317	327	301	299	298	308,4
Zone d'étude régionale						
Route Mattawa Est (A32)	334	363	326	330	297	330,0
Sentier coupe-feu C-2 (A03)	347	351	334	323	317	334,4
Sentier coupe-feu C-2 à la ligne hydroélectrique (A34)	301	265	301	301	287	291,0
Pointe au Baptême (A01)	321	342	315	344	274	319,2
Barrière principale (A09)	594	626	598	644	482	588,8
Baie Balmer (A08)	376	407	374	383	323	372,6
Extérieur du bâtiment 560 (A43)	336	365	369	384	352	361,2
Chalk River, rue Ottawa (A05)	421	428	407	406	386	409,6
Subdivision Mountain View (A06)	319	350	309	318	277	314,6
Au-delà de la zone d'étude régionale						
MacDonald, Deep River (A12)	387	429	393	412	368	397,8
Baie Harrington (A15)	434	398	427	441	395	419,0
Pembroke, rue Lloyd (a22)	323	352	352	333	332	338,4
Des-Joachims NPD (A28)	461	416	431	441	411	432,0
Barrière, route 17, du NPD (A29)	409	421	421	437	387	415,0
Site du réacteur NPD (A30)	404	442	415	432	403	419,2
Usine de filtration de Petawawa (A35)	368	375	379	374	353	369,8
Centre Demers (A40)	393	393	398	396	371	390,2
Rankin (A42)	348	382	351	402	378	372,2
Sheenboro (A45)	292	329	288	313	263	297,0

Source : LNC, 2019b

Note : Toutes les unités sont présentées en micrograys (µGy).

NPD = (Réacteur) de démonstration nucléaire.



N'EST PAS À L'ÉCHELLE

Topographie de la surface LIDAR, 2005 : intervalles des lignes de contour de 0,5 m

RÉFÉRENCE(S)
1. CARTE DE BASE FOURNIE PAR LNC.

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJECT
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITLE
RÉSULTATS DES CONTRÔLES DU RAYONNEMENT GAMMA AMBIANT DU MARAIS EST (2012)

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.7.4-6**

CETTE 25mm 0

S:\Clients\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0000 EIS Section 5\Section 5.7 Ambient Radioactivity\1547525-0019-G-0006.mxd

5.7.4.4.2 Gaz rares radioactifs

La surveillance continue du débit de dose des gaz rares atmosphériques est effectuée à cinq endroits d'intérêt. Elle utilise des systèmes doubles compteur Geiger de rayonnement gamma, ce qui permet de distinguer le débit de dose gamma externe résultant des opérations des LCR et le rayonnement naturel. Cette contribution provient principalement du gaz rare argon-41. Les mesures de l'équivalent de dose ambiante totale de gaz rares figurent au tableau 5.7.4-4.

Aucune surveillance de gaz rares n'est effectuée dans la ZES. Un détecteur de rayonnement gamma est placé à la limite sud-ouest du site des LCR, et un autre, à la limite nord-ouest, près de la baie Balmer. Ces emplacements se trouvent dans la ZER.

De 2014 à 2018, la dose gamma annuelle dans la ZER attribuable aux gaz rares émis au cours des activités des LCR allait de 9,3 microsieverts (µSv) à 67,2 µSv. Les doses sont habituellement plus élevées près de la baie Balmer puisqu'elle se trouve sur la trajectoire du vent dominant porteur des rejets atmosphériques sur le site (LNC, 2016c). Il est noté, en raison de la variabilité des émissions et des conditions environnementales, que cette observation n'est pas nécessairement vraie chaque année (p. ex. la dose de gaz rares était plus élevée à la baie Harrington en 2015). Trois détecteurs de rayonnement gamma sont placés dans des agglomérations extérieures à la ZER. De 2014 à 2018, à ces emplacements, la dose gamma annuelle attribuable aux gaz rares émis par les activités des LCR allait de 7,4 à 90,6 µSv.

Tableau 5.7.4-4 : Dose annuelle de gaz rares mesurée au moyen de détecteurs de rayonnement gamma (µSv)

	2014	2015	2016	2017	2018	Moyenne 2014-2018
Zone d'étude régionale						
Bâtiment 560 (GT43)	11,7	18,7	32,3	39,7	6,1	21,7
Baie Balmer (GT08)	55,9	66,4	81,0	83,2	31,8	63,7
Au-delà de la zone d'étude régionale						
Baie Harrington (GT15)	N/D	90,6	60,6	29,9	11,0	48,0
Deep River (GT24)	26,5	32,1	57,4	48,1	7,4	34,3
Petawawa (GT35)	24,1	40,8	49,8	31,7	10,4	31,4

Source : LNC, 2019b

Remarque : Les détecteurs de rayonnement gamma sont calibrés en fonction de l'équivalent de dose ambiante, H*(d), d étant = à 10 mm (CIPR, 1991).

µSv = microsieverts; N/D = non disponible.

Les mesures de la dose de gaz rares aux endroits mentionnés ci-dessus fournissent une indication de la contribution des émissions des LCR aux doses gamma ambiantes annuelles décrites à la section 5.7.4.4.1 Dose gamma ambiante. En soustrayant les doses de gaz rares des mesures de DTL, on peut distinguer la dose de rayonnement naturel terrestre en l'absence d'émissions de gaz rares des LCR[2]. Ceci est illustré au tableau 5.7.4-5 pour les quatre emplacements où les DTL et les détecteurs de rayonnement gamma sont situés au même endroit. Il est observé, après la soustraction de la contribution des émissions de gaz rares des LCR, que la dose gamma terrestre à trois des quatre endroits est comparable à celle établie pour Ottawa (282 ± 114 µGy/an).

[2] Avant de soustraire la dose de gaz rares des valeurs des DTL, les doses de gaz rares en µSv ont été converties en dose absorbée dans l'air (c.-à-d. l'énergie cinétique libérée dans la matière) à l'aide d'un facteur de conversion de 1,2 µSv/µGy (Klemic et al., 1999).

Tableau 5.7.4-5 : Dose annuelle moyenne de gaz rares aux Laboratoires de Chalk River comparée à la dose gamma ambiante

	Dose gamma ambiante moyenne mesurée par dosimètres thermoluminescents (µGy) 2014-2018	Dose moyenne de gaz rares mesurée au moyen de détecteurs de rayonnement gamma de 2011 à 2015 (µGy)	2014-2018 Dose gamma ambiante sans contribution de gaz rares des LCR (µGy)
Baie Balmer (A08/GT08)	373	64	316
Bâtiment 560 (A43/GT43)	361	22	318
Baie Harrington (A15/GT15)	415[(a)]	48	392
Petawawa (A35/GT35)	370	31	347

(a) Cette moyenne omet la valeur enregistrée en 2014, afin d'assurer la cohérence avec l'ensemble de données des détecteurs de rayonnement gamma, qui n'inclut pas de mesure pour 2014.

µGy = microgray.

5.7.4.4.3 Tritium dans l'air

Le tritium dans l'air ambiant est surveillé à divers endroits sur le campus principal des LCR, à la limite du site des LCR, ainsi que dans des agglomérations hors site. Il est surveillé au moyen d'échantillonneurs par diffusion. Il s'agit de flacons à scintillation en milieu liquide contenant une solution de 50 % de glycol et de 50 % d'eau, conçus pour échantillonner l'air à un taux d'un litre par jour. Ces échantillons sont recueillis et analysés tous les trois mois au moyen du comptage par scintillation en milieu liquide[3]. Les concentrations moyennes annuelles de tritium rapportées sont calculées en fonction de ces mesures trimestrielles, et les incertitudes sont signalées dans le *Environmental Monitoring Report*, fondé sur des statistiques de comptage (LNC, 2019b).

Aucun dispositif de surveillance du tritium ambiant n'est situé dans les limites du site de la ZES. La station de surveillance de l'aire principale du lac Perch est située dans la ZEL. De 2014 à 2018, les concentrations moyennes de tritium dans l'air à cet endroit étaient de moins de 2,3 becquerels par mètre cube (Bq/m^3). De 2014 à 2018, les concentrations moyennes de tritium dans la ZER variaient de moins de 0,4 Bq/m^3, à l'emplacement du sentier coupe-feu C-2, à 21,6 Bq/m^3, à l'usine de traitement des eaux usées sur place. La surveillance du tritium est effectuée dans les agglomérations hors site au-delà de la ZER. Les concentrations de tritium à ces emplacements se situent en-dessous du niveau de détection et étaient, en moyenne, inférieures à 0,26 Bq/m^3 de 2014 à 2018 (tableau 5.7.4-6).

Des concentrations de tritium élevées ont été mesurées à l'usine de traitement des eaux usées et à la barrière principale. Ces endroits sont proches de la cheminée du réacteur NRU, qui est la principale source d'émissions de tritium sur le site des LCR. De plus, des concentrations élevées de tritium ont été observées à la station de surveillance de la barrière de la ZGD B. Cet emplacement se trouve près de la ZGD B, qui a été une source de rejets atmosphériques de tritium.

[3] Le comptage à scintillation en milieu liquide est la méthode de laboratoire standard pour quantifier la radioactivité des radio-isotopes de faible énergie, principalement des isotopes émetteurs de particules bêta et alpha (PerkinElmer Inc., 2019).

Tableau 5.7.4-6 : Concentration moyenne annuelle de tritium dans l'air (Bq/m^3)

	2014	2015	2016	2017	2018	Moyenne 2014-2018
Zone d'étude locale						
Aire principale du lac Perch (A33)	V 2,4	2,5	2,6	2,0	2,2	V 2,3
Zone d'étude régionale						
Route Mattawa Est (A32)	1,4	1,5	1,7	1,5	1,8	1,6
Sentier coupe-feu C-2 (A03)	V 0,3	V 0,4	<0,35	0,4	<0,42	V 0,4
Barrière principale (A09)	4,3	3,2	4,5	4,6	4,0	4,1
Pointe au Baptême (A01)	1,2	1,3	1,2	1,3	V1,1	V 1,2
Usine de traitement des eaux usées (A568)	9,8	16,4	23,5	32,9	25,3	21,6
Baie Balmer, route Mattawa Ouest (A08)	V 0,8	V 0,7	0,6	0,6	V 0,4	V 0,6
Barrière de la ZGD B (A44)	4,8	3,1	5,7	3,8	4,8	4,44
Subdivision Mountain View (A06)	N/D	N/D	N/D	<0,19	<0,24	0,22
Au-delà de la zone d'étude régionale						
MacDonald, Deep River (A12)	<0,2	V 0,5	<0,18	<0,33	<0,09	V 0,26
Baie Harrington (A15)	<0,2	V 0,4	<0,26	<0,21	<0,19	V 0,25
Usine de filtration de Petawawa (A35)	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Centre Demers (A40)[(a)]	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Sheenboro (A45)	<0,2	V 0,3	<0,14	<0,31	<0,23	V 0,24

Source : LNC, 2019b, tableaux 7-9 et 7-10.

Note : Le tableau 7-10 contient des erreurs de transcription pour A03, A08 A32, A33, A43, A44, and A568. Ceux-ci sont corrigés en fonction des tableaux 7-9 et 2018 du Rapport de surveillance environnementale (LNC, 2019b).

(a) La surveillance au Centre Demers a été interrompue à la fin de 2013.

Bq/m^3 = becquerels par mètre cube; < = résultats inférieurs au niveau de détection; « V » indique une moyenne calculée en utilisant un ou plusieurs résultats inférieurs à la limite de détection; N/D = résultats inférieurs au niveau critique (c.-à-d. non détectés); S.O. = Sans objet.

5.7.4.4.4 Carbone-14 dans l'air

Le carbone-14 est contrôlé dans l'air en différents endroits sur le campus principal des LCR, aux limites du site des LCR et hors site dans les agglomérations locales. Le contrôle se fait à l'aide d'échantillonneurs passifs utilisant des pastilles d'hydroxyde de sodium et de calcium mélangés. Le carbone-14 issu des pastilles a été analysé par comptage à scintillation en milieu liquide. Aucune surveillance du carbone-14 n'est effectuée à l'intérieur de la ZES. La station de surveillance de l'aire principale du lac Perch est proche de la ZES et on la considère représentative de la ZEL. Le carbone-14 fait l'objet d'une surveillance à trois endroits situés sur le campus principal des LCR, que l'on considère dans les limites de la ZER. Quatre stations de surveillance du carbone-14 se trouvent dans des agglomérations au-delà de la ZER, soit Deep River, la baie Harrington, Petawawa et Sheenboro. À tous ces endroits, les concentrations de carbone-14 dans l'air sont proches ou en-dessous du niveau de détection (tableau 5.7.4-7).

Tableau 5.7.4-7 : Concentration moyenne annuelle de carbone-14 dans l'air (Bq/m^3)

	2014	2015	2016	2017	2018	Moyenne de 2014 à 2018
Zone d'étude locale						
Aire principale du lac Perch (A33)	V 0,07	0,13	0,14	0,34	V 0,01	V 0,14
Zone d'étude régionale						
Pointe au Baptême (A01)	V 0,06	V 0,03	V 0,08	0,012	V -0,002	V 0,04
Baie Balmer, route Mattawa Ouest (A08)	V 0,08	V 0,07	0,05	V 0,09	V 0,1	V 0,08
LCR, près du bâtiment 580 (A43)	V 0,07	V 0,08	V 0,06	V 0,07	V 0,0017	V 0,06
Au-delà de la zone d'étude régionale						
MacDonald, Deep River (A12)	V 0,08	V 0,06	V 0,07	V 0,06	V 0,07	V 0,07
Baie Harrington (A15)	V 0,06	V 0,04	V 0,07	V 0,08	V 0,005	V 0,05
Usine de filtration de Petawawa (A35)	V 0,07	V 0,05	V 0,08	V 0,06	V -0,01	V 0,05
Sheenboro (A45)	V 0,08	V 0,02	V 0,06	V 0,07	V -0,03	V 0,04

Source : LNC, 2019b

< = résultats inférieurs au niveau de détection; « V » indique une moyenne calculée à l'aide d'un ou de plusieurs résultats inférieurs au niveau de détection; Bq/m3 = becquerels par mètre cube.

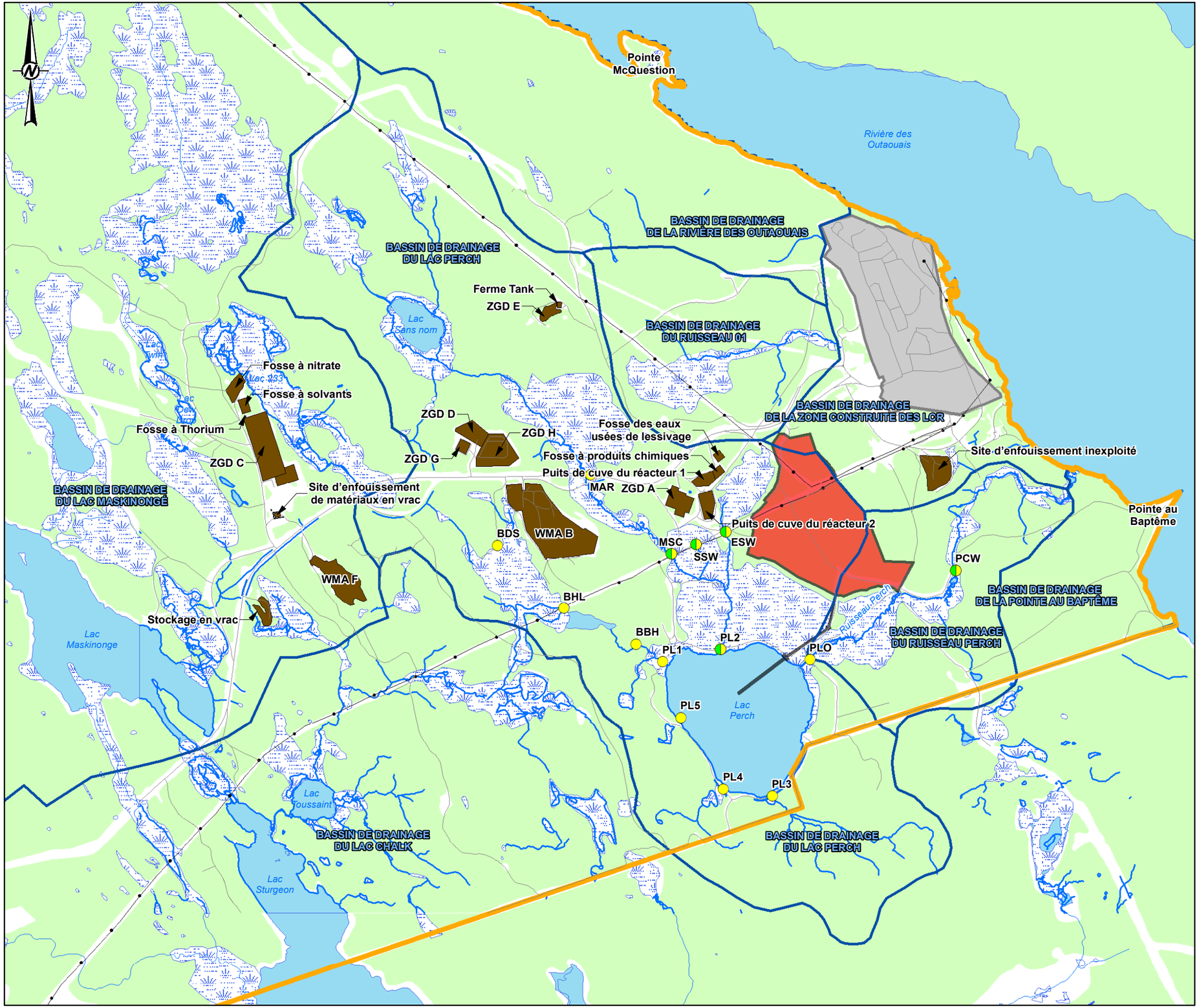
5.7.4.5 Radioactivité dans l'eau de surface

Les eaux de surface sont surveillées dans les lacs et les ruisseaux situés sur le site, les cours d'eau hors site, et à certains endroits dans la rivière des Outaouais, tant en aval qu'en amont du site des LCR. Les résultats de la surveillance radiologique des cours d'eau hors site ne sont pas analysés dans cette caractérisation propre au scénario de référence, puisqu'il n'y a pas d'émissions liquides directes dans ces cours d'eau en provenance du projet d'IGDPS.

Aucun plan d'eau de surface n'est présent dans les limites du site de la ZES. La ZES est située dans le bassin du lac Perch. Les plans d'eau de surface du bassin du lac Perch sont actuellement touchés par la présence de plusieurs ZGD, y compris la ZDL des LCR. Les lieux de surveillance des eaux de surface qui sont les plus proches du site du projet d'IGDPS sont le déversoir du marais Est, l'affluent 2 du lac Perch, la décharge du lac Perch et le déversoir du ruisseau Perch. L'emplacement de ces stations de surveillance est indiqué sur la figure 5.7.4-7. Veuillez noter que, bien que cette figure affiche les lieux d'échantillonnage non radiologique, ils ne sont pas pris en compte dans l'évaluation de la radioactivité naturelle.

Le tableau 5.7.4-8 affiche la radioactivité dans les plans d'eau de surface qui sont les plus proches de la ZES. Ces endroits sont ceux qui risquent le plus d'être touchés par les activités du projet d'IGDPS, et ils sont considérés comme faisant partie de la ZEL. Il existe des stations de surveillance des eaux de surface additionnelles dans les limites du site des LCR, dans le bassin du lac Maskinongé et à des endroits en amont dans le bassin du lac Perch (p. ex. ligne hydroélectrique B, ponceau du cours d'eau principal). Ces lieux de surveillance ne sont pas inclus dans cette caractérisation propre au scénario de référence, puisqu'il n'est pas prévu qu'ils seront touchés par le projet d'IGDPS.

Le déversoir du marais Est se trouve immédiatement à l'ouest de la ZES. Ce site de surveillance est situé en aval de la fosse des eaux usées de lessivage, du puits de cuve du réacteur 2 et de la fosse à produits chimiques. La station de surveillance de l'affluent 2 du lac Perch se trouve plus loin en aval, et reçoit les eaux qui s'écoulent des cours d'eau des marais Est et Sud, et du cours d'eau principal. Les stations de surveillance de la décharge du lac Perch et du déversoir du ruisseau Perch se trouvent en aval, au point de décharge du lac Perch et le long du ruisseau Perch, qui s'écoule du lac Perch pour se jeter dans la rivière des Outaouais.



LÉGENDE

- CHEMIN
- VOIE FERRÉES
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- SECTEUR BOISÉ
- BASSIN DE DRAINAGE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET D'IGDPS)
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- SITE DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD) [1]
- LIEU D'ÉCHANTILLON
- DÉVERSOIRS
- POINT DE CONTRÔLE ET DÉVERSOIRS

500 0 500

1:20,000 MÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. LIMITES DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGPDS FOURNIS PAR LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
3. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

EMPLACEMENTS DES STATIONS DE SURVEILLANCE DES EAUX DE SURFACE ET DES DÉVERSOIRS

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.7.4-7**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE: 25mm

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.7_Ambient_Radioactivity\1547525-0009-G-0007.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

Tableau 5.7.4-8 : Radioactivité (Bq/L) dans les eaux de surface près de la zone d'étude du site

	2014	2015	2016	2017	2018	Moyenne 2014-2018
Déversoir du marais Est (DME), à l'ouest de la zone d'étude du site						
Tritium	286	348	V 323	305	317	V 316
Alpha totale	0,204	0,059	V 0,064	0,072	0,127	V 0,105
Bêta totale	193	224	256	154	217	209
Strontium totale	80,8	95	125	47	55	81
Cobalt-60	0,180	0,401	0,26	0,17	0,31	0,26
Césium-137	0,123	0,14	0,17	0,1	0,17	0,14
Déversoir du ruisseau Perch (DRP), à l'est de la zone d'étude du site						
Tritium	2 720	3 172	4 233	2 056	2 645	2 965
Alpha totale	0,03	<0,022	V 0,02	0,03	V 0,04	V 0,03
Bêta totale	9,44	11	7	9	V 9	V 9,1
Strontium totale	3,80	3,4	3,26	3,03	4,25	3,5
Cobalt-60	V 0,01	<0,01	<0,009	<0,01	<0,009	V 0,01
Césium-137	V 0,01	<0,008	<0,008	<0,009	<0,009	V 0,009
Sortie du lac Perch (SLP), au sud de la zone d'étude du site						
Tritium	2 188	2 780	2 328	1 367	2 025	2 138
Bêta totale	12,7	12	11	10	13	12
Affluent 2 du lac Perch (LP2), au sud de la zone d'étude du site						
Tritium	3 249	2 275	1 605	1 354	1 793	2 055
Alpha totale	0,038	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Bêta totale	14,43	14	14	12	11,9	13
Cobalt-60	0,025	0,014	0,03	0,02	<0,005	V 0,019
Césium-137	0,012	0,013	0,009	0,009	<0,004	V 0,009

Source : LNC, 2019b.

< = résultats inférieurs au niveau de détection; « V » indique une moyenne calculée à l'aide d'un ou de plusieurs résultats inférieurs au niveau de détection; Bq/L = becquerels par litre.

Les principaux contaminants radiologiques préoccupants dans les eaux du bassin du lac Perch sont le tritium et le rayonnement bêta total (composé principalement de strontium-90 et de son descendant, l'yttrium-90). Les niveaux de tritium enregistrés aux stations de surveillance du bassin du lac Perch situées près de la ZES ont varié, allant de 286 à 4 233 becquerels par litre (Bq/L) de 2014 à 2018. De plus, des lectures de bêta total ont été enregistrées, particulièrement à l'emplacement du déversoir du marais Est où les niveaux ont atteint 256 Bq/L. Des traces de cobalt-60 et de césium-137 ont été mesurées dans les eaux du bassin du lac Perch, à des niveaux de détection égaux ou inférieurs à ceux des stations de surveillance du lac Perch et du déversoir du ruisseau Perch.

La surveillance des eaux de surface hors site comprend les cours d'eau intérieurs, ainsi que des emplacements dans la rivière des Outaouais en amont et en aval du site des LCR. Il n'y a pas d'émissions liquides dans les cours d'eau hors site provenant du projet proposé d'IGDPS et, par conséquent, ces émissions ne sont pas décrites dans la caractérisation du rayonnement naturel.

La radioactivité en amont et en aval dans la rivière des Outaouais est présentée au tableau 5.7.4-9. Les concentrations moyennes annuelles de tritium naturel sont inférieures à 4 Bq/L en amont des LCR. Le site de surveillance de Pointe au Baptême est particulièrement pertinent pour le projet d'IGDPS. Cette zone se trouve en aval du site des LCR, près de la limite, et immédiatement en aval de la décharge du ruisseau Perch, qui pourrait être touchée par l'IGDPS. Les concentrations de tritium à cet endroit sont légèrement supérieures aux concentrations naturelles, les valeurs moyennes annuelles atteignant 67,9 Bq/L de 2014 à 2018.

Les stations de surveillance situées plus loin en aval sur la rivière des Outaouais sont considérées comme représentatives de la région au-delà de la ZER. Les concentrations de contaminants radiologiques à ces endroits sont faibles, les concentrations moyennes annuelles de tritium étant inférieures à 9 Bq/L.

Tableau 5.7.4-9 : Radioactivité moyenne (Bq/L) dans la rivière des Outaouais, en amont et en aval des Laboratoires de Chalk River

	2014	2015	2016	2017	2018	Moyenne 2014-2018
Rolphton (ORR), 28 km en amont						
Tritium	<1,2	V 1,7	2,1	3,5	2,62	V 2,2
Bêta totale	0,042	0,04	0,046	0,046	0,047	0,044
Alpha totale	0,0115	0,0091	0,0072	0,0074	0,0068	0,0084
Strontium totale	0,0048	0,0019	N/D	N/D	N/D	0,0034
Césium-137	V 0,0016	V 0,0012	V 0,0006	V 0,0003	V 0,0003	V 0,0008
Deep River (ORD), 9 km en amont						
Tritium	<1	V 1,4	2,2	3,6	2,7	V 2,2
Bêta totale	0,046	0,039	0,052	0,054	0,053	0,049
Alpha totale	0,0095	0,0079	0,0065	0,007	0,0059	0,0074
Strontium totale	<0,0052	V 0,0027	N/D	N/D	N/D	V 0,0040
Césium-137	V 0,0007	V 0,002	V 0,0006	<0,0004	<0,0004	V 0,0008
Pointe au Baptême (CAP), limite aval des LCR						
Tritium	41	48	67,9	20,2	17,6	39
Bêta totale	V 0,23	V 0,12	0,233	0,138	0,168	V 0,18
Alpha totale	0,0073	0,014	0,017	0,016	0,025	0,016
Highview (OR5), 8 km en aval						
Tritium	N/D	<6,34	N/D	<0,775	2,91	3,34
Bêta totale	0,04	0,001	0,117	0,046	0,058	0,052
Baie Harrington (ORH), 9 km en aval						
Tritium	<2	1,4	3,4	3,2	2,9	2,58
Bêta totale	0,05	0,028	0,049	0,053	0,058	0,048
Alpha totale	0,021	0,0078	0,0082	0,0084	0,0049	0,010
Strontium totale	V 0,003	V 0,0008	N/D	N/D	N/D	0,0019
Césium-137	V 0,0020	V 0,0018	<0,0014	<0,0011	<0,001613	V 0,00158

Source : LNC, 2019b, d.

< = résultats inférieurs au niveau de détection; « V » indique une moyenne calculée à l'aide d'un ou de plusieurs résultats inférieurs au niveau de détection; S.O. = sans objet (analyse effectuée seulement lorsque les niveaux de bêta total sont considérablement plus élevés que la normale); Bq/L = becquerels par litre; N/D = résultats inférieurs au niveau critique (c.-à-d. non détectés).

5.7.4.6 Radioactivité dans les eaux souterraines

Les eaux souterraines sont surveillées en divers endroits du site des LCR dans le cadre du Programme de surveillance des eaux souterraines des LCR. Ce programme évalue et signale les concentrations dans les eaux souterraines d'une grande série de paramètres radiologiques et non radiologiques pour les échantillons prélevés dans environ 180 puits de surveillance situés à 32 sites de surveillance différents. Les sites de surveillance comprennent les ZGD des LCR, les terres précédemment touchées par des activités opérationnelles antérieures et la partie aménagée du site des LCR. Ces activités de surveillance sont effectuées annuellement ou deux fois par année autour du périmètre des zones d'exploitation afin de surveiller les conditions et le comportement des installations et des opérations. Les résultats du Programme de surveillance des eaux souterraines sont présentés chaque année dans le rapport annuel du Programme de surveillance des eaux souterraines des LCR. Ces données fournissent une rétroaction opérationnelle sur l'état et le fonctionnement des installations, y compris sur le rendement des mesures correctives en vigueur (ex. : barrières contre les infiltrations). Le Programme de surveillance des eaux souterraines comprend des puits en amont des zones surveillées afin de fournir des valeurs de référence.

En cas de contamination des eaux souterraines, cette surveillance régulière est complétée par des évaluations détaillées périodiques de la répartition et du déplacement des contaminants en subsurface. Celles-ci permettent de caractériser les panaches de contaminants existants. La surveillance des panaches de contaminants sert de base à l'observation des effets environnementaux et à l'évaluation des effets futurs, y compris la confirmation de l'applicabilité des mesures correctives.

La surveillance des eaux souterraines est effectuée dans la ZEL à des endroits du site des LCR où la contamination est préoccupante. Les puits de référence situés en amont des ZGD sont considérés comme représentatifs des concentrations ambiantes de contaminants radiologiques dans ces zones. Les concentrations les plus élevées et la plus grande variété de contaminants radioactifs dans les eaux souterraines du site des LCR se trouvent en aval de la fosse à produits chimiques (LNC, 2019f). L'activité bêta totale associée au strontium-90 dans les eaux souterraines entre la fosse à produits chimiques et le marais Est est de l'ordre de 10 000 à 70 000 Bq/L. L'activité alpha totale, le césium-137 et le cobalt-60 dans les eaux souterraines sont également élevés (EACL, 2014a). Pour les sites de surveillance des eaux souterraines en aval de la fosse à produits chimiques, les concentrations les plus élevées de ces contaminants en 2014 étaient de 12 Bq/L pour le césium-137 (LDA-22), de 6,39 Bq/L pour le cobalt-60 (LDA-21) et de 4,57 Bq/L pour l'alpha total (LDA-22). La caractérisation du panache des eaux souterraines de la fosse à produits chimiques a également inclus l'échantillonnage de l'eau interstitielle du marais Est (ce qui indique que les eaux souterraines se déversent dans les eaux de surface). On a constaté que les activités alpha totale, bêta totale et le strontium-90 variaient de <3 à <8 Bq/L, de 230 à 4 900 Bq/L et de 120 à 2 960 Bq/L, respectivement (LNC, 2015a). En aval de la ZGD A, l'activité bêta totale dans les eaux souterraines se situait généralement entre 3 000 et 10 000 Bq/L avec un pic de 30 000 Bq/L. En aval du puits de cuve du réacteur 2, l'activité bêta totale dans les eaux souterraines se situait généralement entre 2000 et 15 000 Bq/L avec un pic de 22 100 Bq/L (LNC, 2015b).

Les puits de référence les plus proches de la ZES sont désignés LDA-3 et GD-42. Le LDA-3 est situé en amont du puits de cuve du réacteur 1, à l'ouest de la ZES. Le puits GD-42 est situé en amont du site d'enfouissement non radiologique, au nord-est de la ZES, bien que cela ne s'applique pas directement à la caractérisation propre au scénario de référence, car il est situé dans un bassin hydrographique différent. La figure 5.7.4-8 montre l'emplacement des ZGD adjacentes au projet de l'IGDPS et des sites de surveillance régulière des eaux souterraines. La figure 5.7.4-8 montre également l'emplacement des puits de surveillance individuels par rapport au puits de cuve du réacteur. La figure 5.7.4-9 montre l'emplacement de chaque puits de surveillance par rapport au site d'enfouissement non radiologique. La concentration de contaminants radiologiques, mesurée au

printemps et à l'automne, dans ces puits de référence (c.-à-d. la concentration naturelle) est présentée au tableau 5.7.4-10. Il est à noter que l'analyse spectrale gamma des échantillons dans le cadre du programme de surveillance des eaux souterraines n'est effectuée que lorsque la concentration de l'activité bêta totale dépasse 2 Bq/L, ou lorsque l'activité alpha totale est détectée (LNC, 2019d). Par conséquent, aucune analyse spectrale gamma n'a été effectuée aux puits de référence LDA-3 et GD-42. Les résultats du spectre gamma complet pour tous les puits de surveillance applicables du programme de surveillance des eaux souterraines sont disponibles dans le *CRL Groundwater Monitoring Program Annual Report for 2017* (LNC, 2019d). Les résultats concernant des radionucléides précis dont les concentrations ont dépassé les limites de détection (p. ex., césium-137 et cobalt-60) dans les échantillons de fosses à produits chimiques sont examinés ci-dessus.

Tableau 5.7.4-10 : Radioactivité dans les puits de référence près de la zone d'étude du site (Bq/L)

	2013	2014	2015	2016	2017	Moyenne 2013-2017
Puits de référence près de la zone d'étude du site (ZES)						
LDA-3[(a)], en amont du puits de cuve du réacteur 1, à l'ouest de la ZES (même bassin hydrographique que l'IGDPS)						
Tritium	97,3	67,7	<49,4	126,03	79,7	84,0
Alpha totale	<0,25	<0,14	<0,17	<0,17	<0,17	<0,15
Bêta totale	<0,51	<0,38	1,98	<0,56	<1,08	<0,7
GD-42[(b)], en amont du site d'enfouissement non radiologique, au nord-est de la ZES (autre bassin hydrographique que l'IGDPS)						
Tritium	399	398	274,76	164,25	108,46	269
Alpha totale	<0,24	<0,26	<0,23	<0,21	<0,18	<0,22
Bêta totale	<0,26	<0,32	<0,31	<0,22	<0,22	<0,27

Source : LNC, 2015b, 2016b, 2019d; EACL, 2012, 2013, 2014b.

(a) = les données radiologiques présentées pour le LDA-3 sont la moyenne des deux événements d'échantillonnage pour cette année.

(b) = la surveillance des puits GD-42 a commencé en 2011.

< = résultats inférieurs au niveau de détection, ou une moyenne calculée à l'aide d'un ou de plusieurs résultats inférieurs au niveau de détection; Bq/L = becquerels par litre.

CHEMIN MATTAWA

CHEMIN PLANT

CHEMIN MATTAWA OUEST

FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE

FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES

PUITS DE CUVE DU RÉACTEUR 2

PUITS DE CUVE DU RÉACTEUR 1

ZGD A

LDA- 1
LDA- 2
LDA- 3
LDA- 4
LDA- 21
LDA- 22
LDA- 23
LDA- 24
LDA- 25
LDA- 26

AA- 85
AA- 98A
AA- 69C
AA- 69
AA- 70
AA- 68
AA- 71

RP- 46
RP- 47
RP- 48
RP- 49
RP- 50

LÉGENDE

- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET D'IGDPS)
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- SITE DES LCR
- PUITS D'OBSERVATION DU PSES

50 0 50

1:2,500 MÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

REFERENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. LIMITES DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGPDS FOURNIS PAR LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
3. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

EMPLACEMENTS DES ZONES DE GESTION DES DÉCHETS ET DES ZONES D'OBSERVATION DE LA NAPPE PHRÉATIQUE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	REV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.7.4-8**

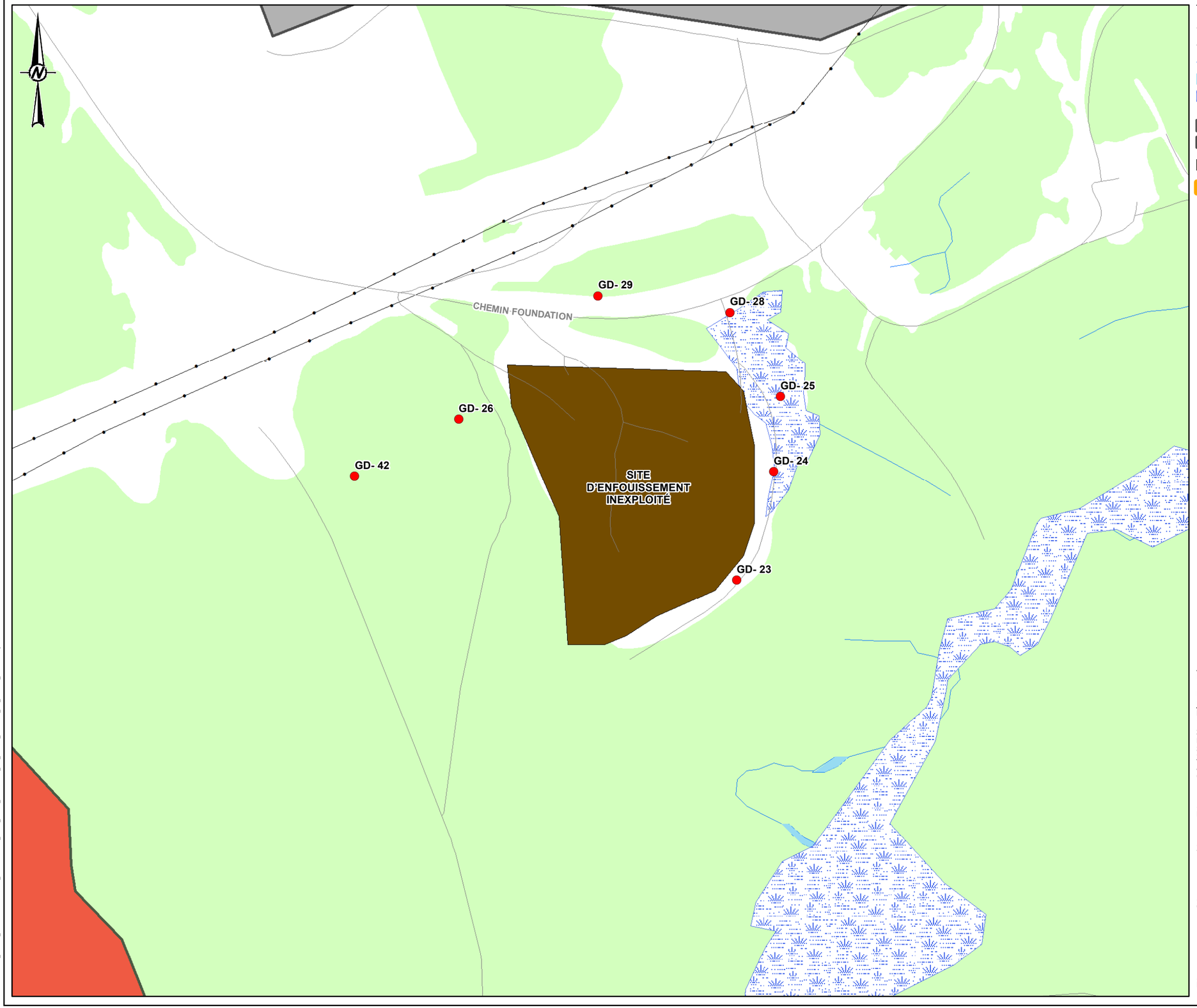
SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ

25mm

0

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5\7_Ambient_Radioactivity\1547525-0009-G-0009.mxd

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ROAD
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET D'IGDPS)
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- SITE DES LCR
- PUITS D'OBSERVATION DU PSES

50 0 50

1:2,500 MÈTRES

NOTE(S)

1. LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. LIMITES DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGPDS FOURNIS PAR LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
3. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

EMPLACEMENTS DES PUITS DE SURVEILLANCE DE LA NAPPE PHRÉATIQUE PAR RAPPORT AU SITE D'ENFOUISSEMENT INEXPLOITÉ

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.7.4-9**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ.

26mm

0

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDP\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.7_Ambient_Radioactivity\1547525-0009-G-0010.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

Les études sur la contamination dans le marais Est ont inclus des mesures de la radioactivité dans l'eau interstitielle (LNC, 2015b). Le marais Est est déjà contaminé par les panaches des eaux souterraines provenant de la fosse à produits chimiques et du puits de cuve du réacteur 2. Comme il se trouve immédiatement à l'ouest de la ZES, cette contamination est pertinente pour la caractérisation de la radioactivité propre au scénario de référence en ce qui concerne la ZES. Les contrôles effectués en 2012 comprenaient la collecte et l'analyse d'eau interstitielle à sept endroits, numérotés Z-1 à Z-7 sur la figure 5.7.4-10. La contamination radiologique de ces échantillons est illustrée au tableau 5.7.4-11. Toutes les concentrations alpha totale dans ces échantillons d'eau interstitielle étaient inférieures aux limites de détection (< 8 Bq/L). L'activité bêta totale variait de 180 Bq/L à un maximum de 4 900 Bq/L. Les concentrations de strontium-90 variaient de 120 Bq/L à un maximum de 2 960 Bq/L. L'étude sur la contamination du marais Est a utilisé ces concentrations pour estimer les coefficients de répartition des radionucléides dans le sol, soit le rapport entre les concentrations de radionucléides dans la phase solide et les concentrations en solution.

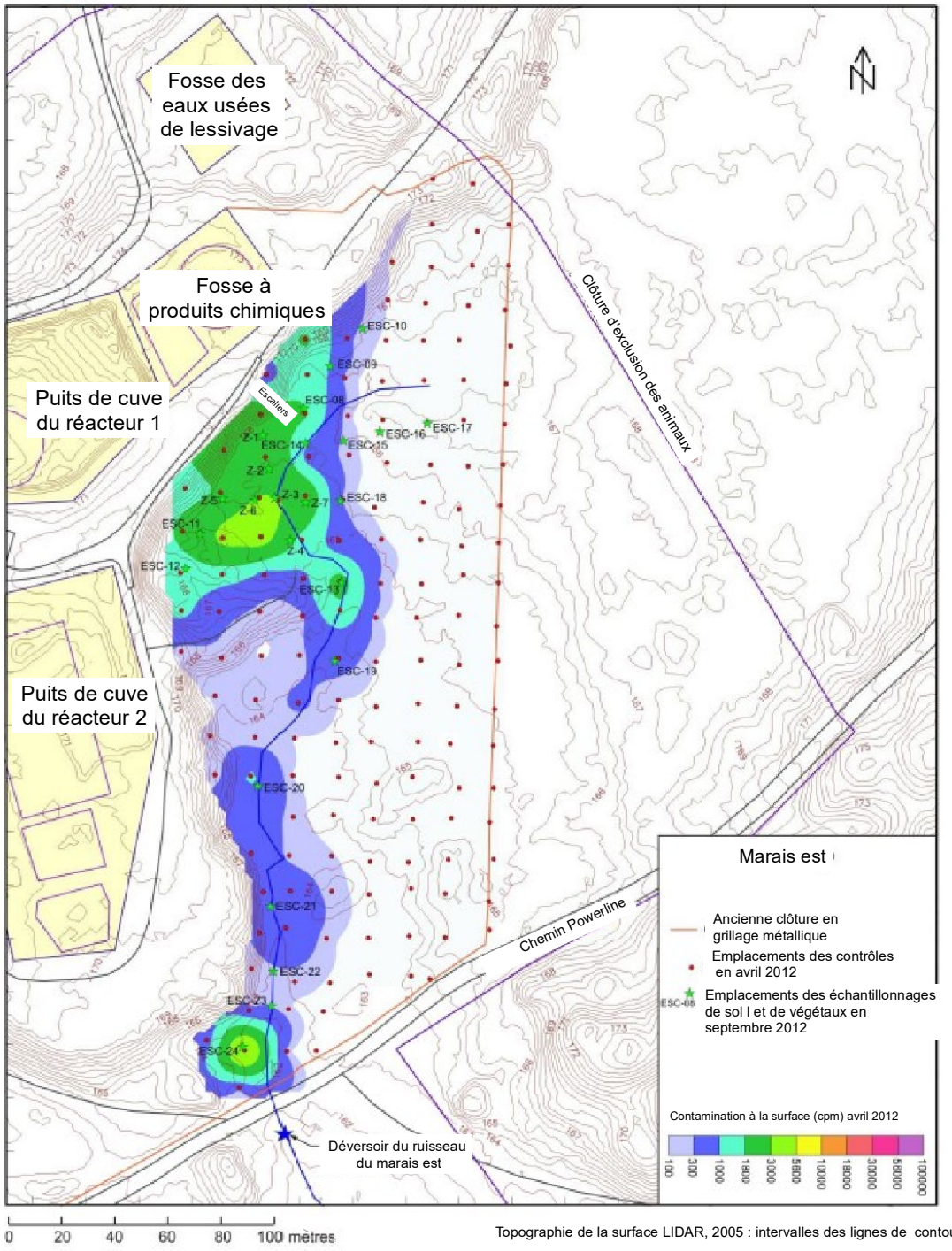
Tableau 5.7.4-11 : Radioactivité dans les échantillons d'eau interstitielle du marais Est lors du contrôle de 2012 (Bq/L)

Emplacement	Alpha totale	Bêta totale	Strontium-90
Z-1	<3	1 300	770
Z-2	<7	4 900	2 960
Z-3	<6	520	308
Z-4	<3	980	500
Z-5	<3	1 600	950
Z-6	<6	180	120
Z-6 Réplicat	<8	230	130
Z-7	<3	780	482

< = résultats inférieurs au niveau de détection; Bq/L = becquerels par litre.

Les concentrations de tritium dans les eaux interstitielles du cours d'eau du marais Est ont été en moyenne de 430 Bq/L entre 2008 et 2012, comparativement à des concentrations de tritium naturel d'environ 300 Bq/L (LNC 2015b).

AMEC Foster Wheeler a effectué d'autres échantillons d'eaux souterraines de la ZES en octobre et en décembre 2016 (AMEC, 2016, 2017). On a constaté que les activités tritium, alpha totale et bêta totale variaient de <64 à 155 Bq/L, de<0,009 à 0,552 Bq/L et de <0,01 à 1,06 Bq/L, respectivement. Ces résultats sont légèrement plus élevés que les conditions radiologiques ambiantes dans les eaux souterraines observées près de la ZES pour certains paramètres (c.-à-d. alpha total). Il est à noter que ces intervalles sont fondés sur deux événements de surveillance pour la ZES.



Topographie de la surface LIDAR, 2005 : intervalles des lignes de contour de 0,5 m

N'EST PAS À L'ÉCHELLE

RÉFÉRENCE(S)
1. CARTE DE BASE FOURNIE PAR LNC.

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER

TITRE
GRILLE DE CONTRÔLE DU MARAIS EST (2012) PRÉSENTANT LES LIEUX D'ÉCHANTILLONNAGE DE L'EAU INTERSTITIELLE Z-1 À Z-7

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.7.4-10**

S:\Clients\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0000 EIS Section 5\Section 5.7 Ambient Radioactivity\1547525-0019-G-0006.mxd
SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ:
25mm
0

5.7.4.7 Radioactivité dans le sol et la végétation

Les enquêtes géotechniques de 2016 (Golder, 2016) ont inclus un examen radiologique des échantillons de sol avant une analyse non radiologique hors site. Aucune contamination radiologique n'a été décelée dans la ZES, bien qu'aucune analyse quantitative n'ait été effectuée pour les contaminants radiologiques au-delà du dépistage au moyen d'un contaminamètre.

Des mesures des concentrations de radionucléides dans le sol ont été effectuées dans des zones précises préoccupantes du site des LCR, y compris des études sur le rayonnement ambiant ainsi que la contamination du sol, des eaux souterraines et de la végétation dans les zones touchées par les panaches des eaux souterraines provenant des zones de gestion des déchets aux LCR.

La contamination radiologique dans le marais Est est importante pour le projet d'IGDPS, car cette zone se trouve immédiatement à l'ouest de la ZES. Comme ce milieu humide est peut-être en aval de certaines sections du site du projet d'IGDPS, la caractérisation de la contamination présente est importante lorsqu'il s'agit de définir les conditions du scénario de référence. Le milieu humide du marais Est est contaminé par un panache souterrain peu profond provenant de la fosse à produits chimiques (voir la figure 5.3.2-4 à la section 5.3) et par un deuxième panache provenant du puits de cuve du réacteur 2 (voir la figure 5.3.2-5 à la section 5.3). La répartition de la contamination à la surface dans le milieu humide du marais Est est mesurée à une fréquence quinquennale avec des mesures des champs de rayonnement, des mesures de surface et des mesures de contamination de la végétation effectués en 2002, en 2007 et en 2012. En 2002 et en 2012, ces mesures comprenaient l'échantillonnage du sol des milieux humides et de la végétation pour déterminer les concentrations de radionucléides dans ces milieux. Les mesures ont été effectuées sur une superficie de 150 m sur 350 m, avec un espacement de 15 m sur 15 m. D'autres mesures pertinentes ont été effectuées pour caractériser le panache de la fosse à produits chimiques, notamment des mesures de radionucléides dans le sol (EACL, 2014a). Les mesures dans le marais Est sont effectuées selon un cycle de cinq ans.

Couche inférieure du sol dans le panache de la fosse à produits chimiques

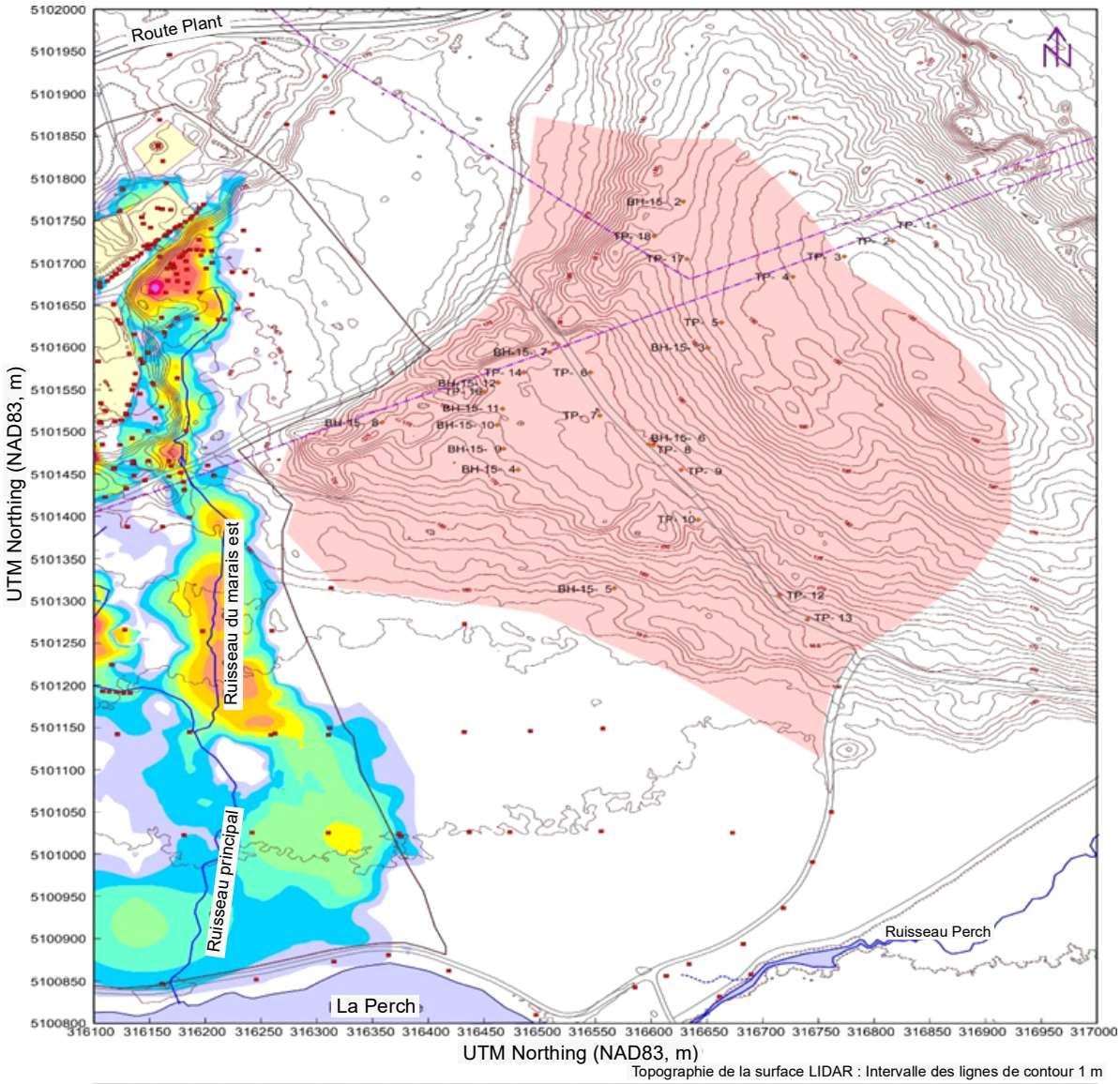
L'étude du panache de la fosse à produits chimiques menée en 2002 comprenait des mesures de la couche inférieure du sol immédiatement en aval de la fosse à produits chimiques dans le marais Est (EACL, 2014a). La figure 5.7.4-8 donne une indication de l'étendue spatiale du panache de la fosse à produits chimiques dans le marais Est. Les concentrations de bêta total dans les échantillons de puits de forage variaient de 580 à 345 000 becquerels par kilogramme (Bq/kg). L'activité alpha totale variait de moins de 110 à 760 Bq/kg. La spectroscopie gamma a été réalisée sur des échantillons ayant une activité bêta totale de plus de 2 000 Bq/kg, et les émetteurs gammas anthropiques ont détecté du cobalt-60, du césium-137 et de l'américium-241. Les concentrations de cobalt-60 dans le sol variaient d'une concentration naturelle (<10 Bq/kg) à 2 680 Bq/kg. Les concentrations de césium-137 dans le sol variaient d'une concentration naturelle (<20 Bq/kg) à 970 Bq/kg. Les concentrations d'américium-241 variaient d'une concentration naturelle (<70 Bq/kg) à 1 110 Bq/kg.

Sol de surface dans le marais Est

Le contrôle de 2002 effectué sur le sol du marais Est a révélé des concentrations de bêta total variant de 850 Bq/kg, à des endroits à rayonnement naturel à l'est de la région contaminée, à 1 845 000 Bq/kg, à des endroits où le panache émerge à la surface (LNC, 2015b). Les concentrations d'activité alpha variaient des niveaux naturels (100 Bq/kg) dans les sites de référence jusqu'à un maximum de 8 570 Bq/kg dans la zone d'émergence des eaux souterraines de la fosse à produits chimiques. Les concentrations de cobalt-60 dans le sol du marais Est variaient du niveau naturel (100 Bq/kg) à 151 000 Bq/kg. Celles de césium-137 dans le sol variaient de 3 000 Bq/kg à 5 700 Bq/kg. Pour le cobalt-60 et le césium-137, les concentrations les plus élevées ont été observées dans la zone de rejet du panache des eaux souterraines de la fosse à produits chimiques

Le contrôle du sol de 2012 a révélé des concentrations de bêta total variant de 1 040 Bq/kg à 1 562 000 Bq/kg, les concentrations maximales se produisant lorsque le panache des eaux souterraines de la fosse à produits chimiques émerge à la surface (LNC, 2015b). Les concentrations d'activité alpha variaient de 170 à 74 300 Bq/kg, le maximum se produisant dans la zone d'émergence d'eaux souterraines de la fosse à produits chimiques. Les concentrations de cobalt-60 ont été mesurées, variant de 20 Bq/kg à 102 000 Bq/kg, tandis que celles de césium-137 variaient de 40 à 105 000 Bq/kg. Les deux concentrations maximales ont été observées dans le panache des eaux souterraines de la fosse à produits chimiques.

La figure 5.7.4-11 présente une carte de la contamination à la surface dans le milieu humide du lac Perch fondée sur une compilation des données recueillies en 2009, 2011 et 2012 et sur certaines données de 1997. Cette carte est utile pour visualiser l'étendue spatiale de la contamination dans le milieu humide du lac Perch et les emplacements de la contamination en ce qui concerne la ZES.



Topographie de la surface LIDAR : Intervalle des lignes de contour 1 m

N'EST PAS À L'ÉCHELLE

RÉFÉRENCE(S)
1. CARTE DE BASE FOURNIE PAR LNC.

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER

TITRE
CONTAMINATION DE SURFACE EXISTANTE DANS LES TERRES HUMIDES DU LAC PERCH À L'OUEST ET AU SUD DU SITE DU PROJET D'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.7.4-11**

S:\Clients\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0000 EIS Section 5\Section 5.7 Ambient Radioactivity\1547525-0098-G-0011.mxd
SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE:
25mm
0

Aucune surveillance du sol n'est effectuée dans la ZER dans le cadre du Programme de surveillance environnementale des LCR. Le *Programme indépendant de surveillance environnementale* (CCSN, 2016) de la CCSN comprend des mesures de la radioactivité dans le sol près des villes de Chalk River (à environ 8 km au sud-ouest des LCR) et de Chapeau (à environ 25 km au sud-est des LCR). En 2014, le césium-137 mesuré dans le sol près de Chalk River était présent à une concentration de 5,81 Bq/kg de poids sec, tandis qu'à Chapeau, on a mesuré 6,54 Bq/kg de poids sec (CCSN, 2016).

Les valeurs de rayonnement naturel propres au site pour les contaminants radiologiques dans le sol ont été établies par l'*Évaluation des risques environnementaux des Laboratoires de Chalk River* (LNC, 2019e), *Analysis of Surface Soil Samples from the Proposed NSDF Site Technical Report* (LNC, 2017c) et *Additional Radionuclide Information for the NSDF Surface Soils* (LNC, 2018b). Les données sur le sol de 43 emplacements du site de Chalk River, généralement non touchés par les activités des LNC, ont été utilisées pour calculer la limite supérieure des concentrations naturelles. Les concentrations naturelles des paramètres radiologiques supplémentaires ont été tirées des mesures régionales du nord-est de l'Ontario ou des valeurs normalisées de l'état du site du ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs (MEO, 2011). Les limites supérieures du rayonnement naturel pour le césium-137 dans le sol ont été calculées comme étant de 23,8 Bq/kg (LNC, 2019e). Il est à noter que des valeurs plus élevées peuvent exister. Par exemple, Milton et al. (2001) ont mesuré des concentrations de césium-137 dans le sol d'environ 200 Bq/kg au site des LCR et d'environ 35 Bq/kg à Petawawa.

Les concentrations naturelles de métaux dans le sol propres au site ont également été établies dans le document de travail *Background Concentrations of Metals in Soils at the CRL Site* (LNC, 2018c). Les niveaux naturels locaux ont été estimés en tenant compte de 37 emplacements d'échantillonnage sur le site des LCR. Le 97,5^{e} percentile a été calculé pour chaque métal, ce qui est la même méthode que celle utilisée par le ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs dans l'élaboration de l'Ontario Typical Range (OTR_{98}). Les concentrations étaient généralement inférieures à celles établies dans l'OTR_{98}, à l'exception du mercure (0,15 microgramme par gramme [µg/g]), qui était légèrement supérieure à celle de l'OTR_{98}, soit 0,13 µg/g.

En 2017, 142 arbres de la ZES ont été échantillonnés pour détecter le tritium, le rayonnement alpha total et le rayonnement bêta total (EACL, 2017). Toutes les concentrations de tritium, d'alpha total et de bêta total mesurées dans les échantillons composites de bois d'arbre prélevés de la ZES répondaient aux critères des LNC pour le rejet hors site sans restriction du bois ainsi qu'aux critères de libération inconditionnelle de la CCSN.

5.7.4.8 Radioactivité dans les sédiments aquatiques

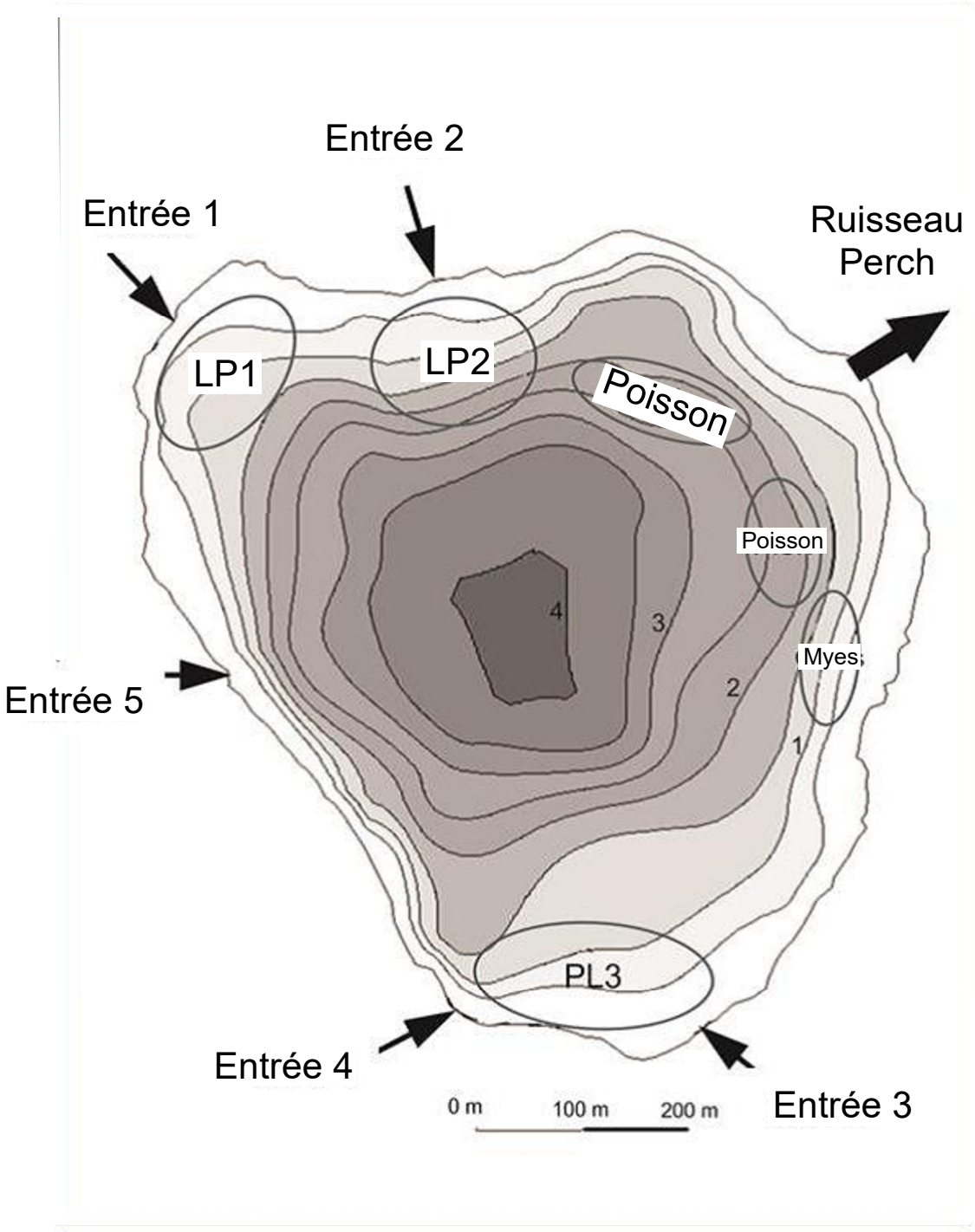
Aucun sédiment n'est présent dans la ZES. Les sédiments ont été surveillés périodiquement dans le lac Perch, qui peut être touché par l'IGDPS et qui est considéré comme représentatif de la ZEL. Les lieux d'échantillonnage pour les études réalisées en 2003 et 2013 sont présentés à la figure 5.7.4-12. Les mesures de l'oxyde de tritium et du tritium lié aux composés organiques tirées de ces études sont présentées au tableau 5.7.4-12.

Tableau 5.7.4-12 : Lieux d'échantillonnage des sédiments du lac Perch

Site	Année 2003		Année 2013	
	Oxyde de tritium (Bq/L)	Tritium lié aux composés organiques (Bq/L)	Oxyde de tritium (Bq/L)	Tritium lié aux composés organiques (Bq/L)
LP1	3 960 ±75	1 995 ±88	1 706 ±13	691 ±18
LP2	12 550 ±250	2 970 ±149	1 729 ±17	741 ±15
LP3	1 320 ±26	490 ±25	1 579 ±16	952 ±38

Source : LNC, 2016b

Bq/L = becquerels par litre.



RÉFÉRENCE(S)
1. CARTE DE BASE FOURNIE PAR LNC.

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER

TITRE
LIEUX D'ÉCHANTILLONNAGE DES SÉDIMENTS DU LAC PERCH

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.7.4-12**

S:\Clients\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0000 EIS Section 5\Section 5.7 Ambient Radioactivity\1547525-0099-G-0012.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ: 25mm 0

De plus, les concentrations de strontium-90, de césium-137 et de cobalt-60 dans les sédiments du lac Perch ont été signalées dans l'*Environmental Risk Assessment* (LNC, 2019e) des LCR. Les concentrations de strontium-90 dans les sédiments du lac Perch variaient de 845 Bq/kg à un maximum de 4 290 Bq/kg de poids sec. Celles de césium-137 dans les sédiments du lac Perch variaient de 63,4 Bq/kg à un maximum de 355 Bq/kg de poids sec. Celles de cobalt-60 dans les sédiments du lac Perch variaient de 124 Bq/kg à un maximum de 296 Bq/kg de poids sec.

Le sable de plage est régulièrement surveillé à des endroits sur la rivière des Outaouais, y compris quatre sites de référence en amont, deux emplacements à la limite aval du site des LCR (les deux à proximité de Pointe au Baptême) et cinq emplacements plus loin en aval du site des LCR. Les emplacements en amont servent à établir les concentrations naturelles des radionucléides. Les emplacements des limites du site des LCR sont considérés comme représentatifs de la ZER. Les concentrations de césium-137 sont légèrement élevées aux limites du site des LCR, les moyennes annuelles variant de 2,7 à 29,8 Bq/kg de 2014 à 2018. Les sites de surveillance des sédiments plus loin en aval du site des LCR sont considérés comme représentatifs de la zone au-delà de la ZER. Le tableau 5.7.4-13 présente des moyennes des résultats de surveillance des sédiments en amont, aux limites de la propriété et en aval, de 2014 à 2018.

Tableau 5.7.4-13 : Concentrations moyennes de radionucléides dans les sédiments de la rivière des Outaouais (Bq/kg poids sec)

	2014	2015	2016	2017	2018	Moyenne
Emplacements de référence (en amont)						
Césium-134	<0,23	<0,25	<0,25	<0,31	<0,23	V 0,25
Césium-137	4,7	3,7	3,51	4,31	4,36	4,1
Cobalt-60	<0,3	<0,3	<0,25	0,32	<0,24	V 0,28
Potassium-40	790	616	685	876	620	717
Zone d'étude régionale (limites du site des LCR)						
Césium-134	<0,27	<0,24	<0,26	<0,23	<0,38	V 0,28
Césium-137	29,8	18,1	29,15	29,5	2,7	21,9
Cobalt-60	<0,3	<0,3	<0,27	<0,22	<0,36	V 0,29
Potassium-40	594	701	745	674	955	734
Au-delà de la zone d'étude régionale (emplacements en aval)						
Césium-134	<0,26	<0,26	<0,24	<0,27	<0,3	V 0,27
Césium-137	6,7	6,6	6,81	7,21	5,46	6,6
Cobalt-60	<0,3	<0,3	<0,25	<0,28	<0,31	V 0,29
Potassium-40	759	894	744	865	919	836

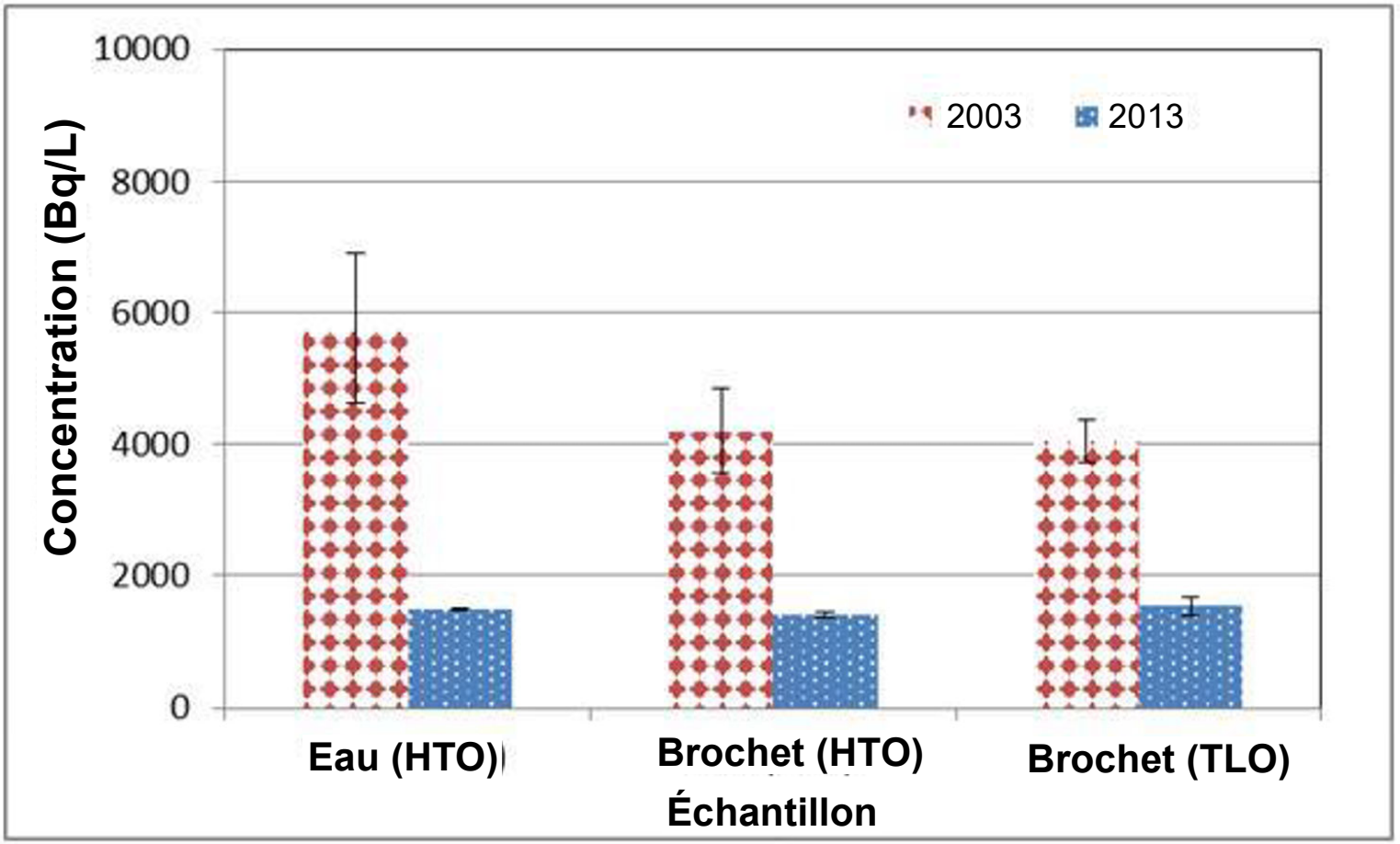
Source : LNC, 2019b

< = résultats inférieurs au niveau de détection; « V » indique une moyenne calculée en utilisant un ou plusieurs résultats inférieurs au niveau de détection; Bq/kg = becquerels par kilogramme.

5.7.4.9 Radioactivité des poissons

Chaque année, des poissons sont recueillis à des endroits en amont et en aval de la rivière des Outaouais, et du lac Chalk. Il n'y a pas d'habitat de poisson dans la ZES. Des poissons ont été échantillonnés périodiquement dans le lac Perch. Les études menées en 2003 et 2013 comprenaient des mesures d'oxyde de tritium dans l'eau ainsi que d'oxyde de tritium et du tritium lié aux composés organiques dans les poissons et les myes (LNC, 2016b). Les résultats de ces études sont affichés dans les figures 5.7.4-13 et 5.7.4-14. Les concentrations d'oxyde de tritium dans l'eau sont inférieures à la concentration maximale acceptable de 7 000 Bq/L spécifiée pour l'eau potable (Santé Canada, 2017). En fonction d'une teneur en eau de 75 % en masse (Groupe CSA, 2014) et d'un coefficient de conversion de dose interne de 0,000138 microgray par jour par becquerel par kilogramme (µGy/d)/(Bq/kg) tels que présentés dans l'ERE (LNC, 2014c), les concentrations de tritium dans les poissons et les myes sont considérablement inférieures aux concentrations qui entraîneraient des doses excédant la dose de référence de 400 µGy/h pour le biote aquatique.

PATH: S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0040_EIS_Rev3_French\Section_5_French\Section_5.7_Radioactivite_Ambiante\1547525-5740-G-0014.mxd PRINTED ON: 2021-07-06 AT: 2:57:59 PM



RÉFÉRENCE(S)

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	PR
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

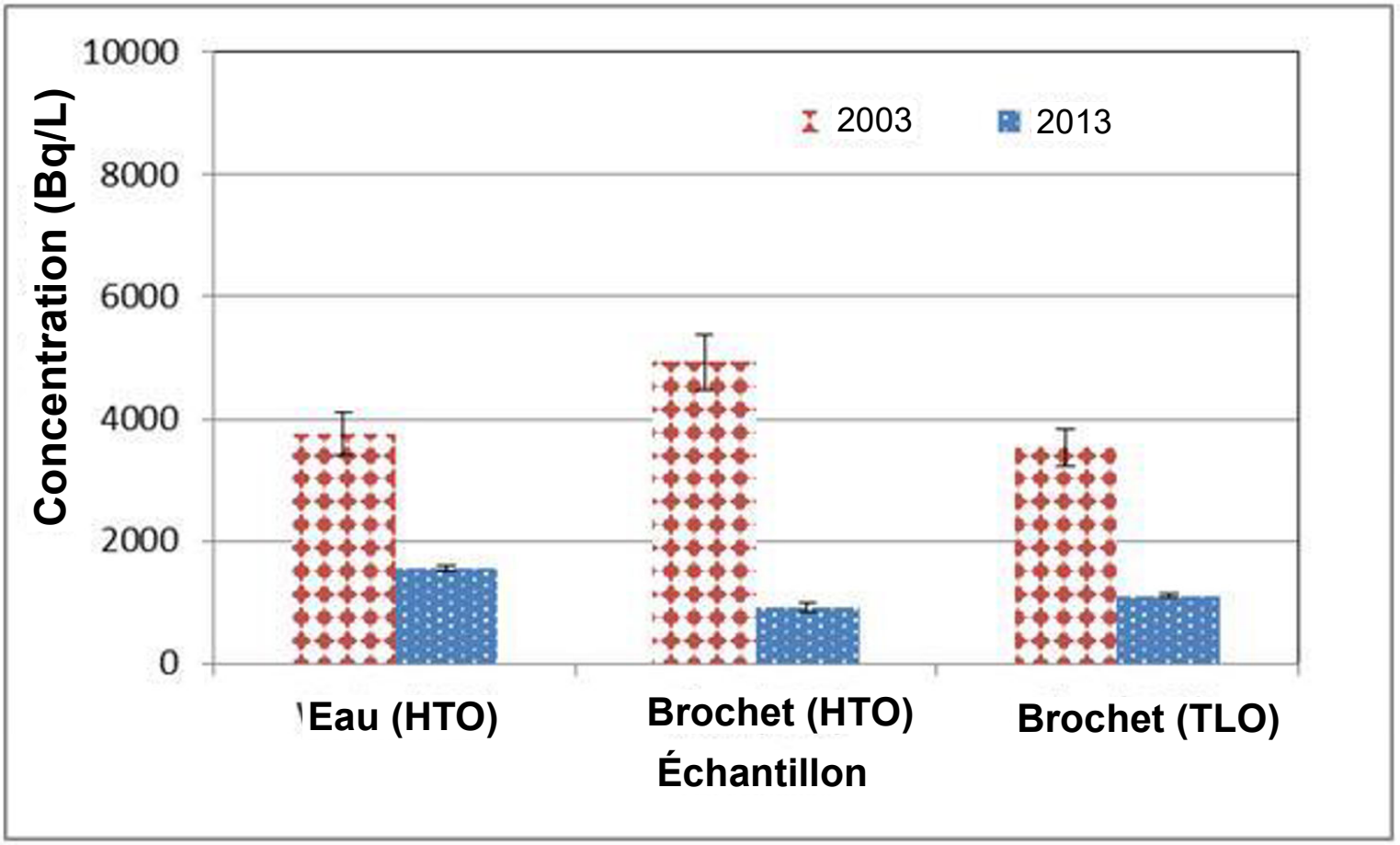
PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
CONCENTRATIONS D'ACTIVITÉ D'OXYDE DE TRITIUM DANS L'EAU, ET CONCENTRATIONS D'ACTIVITÉ D'OXYDE DE TRITIUM ET DE TRITIUM ORGANIQUE DANS LE BROCHET, ÉCHANTILLONNÉES EN JUIN 2003 ET

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.7.4-13**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.
25mm
0

PATH: S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0040_EIS_Rev3_French\Section_5_French\Section_5.7_Radioactivite_Ambiante\1547525-5740-G-0015.mxd PRINTED ON: 2021-07-06 AT: 2:58:01 PM



LEGEND

REFERENCE(S)

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	PR
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
CONCENTRATIONS D'ACTIVITÉ D'OXYDE DE TRITIUM DANS L'EAU, ET CONCENTRATIONS D'ACTIVITÉ D'OXYDE DE TRITIUM ET DE TRITIUM ORGANIQUE DANS LES MYES, ÉCHANTILLONNÉES EN JUIN 2003 ET 2013

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.7.4-14**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ:
25mm
0

Les poissons sont échantillonnés dans le lac Chalk, qui est situé en partie dans les limites du site des LCR et, par conséquent, considéré comme représentatif de la ZER. Bien que cet endroit soit situé dans les limites du site des LCR, on ne prévoit pas qu'il sera touché par le projet d'IGDPS, puisque ce dernier ne s'écoulera pas dans le bassin du lac Maskinongé, qui comprend le lac Chalk. La radioactivité présente dans les poissons à ces emplacements est présentée dans le tableau 5.7.4-14. Des concentrations élevées de tritium ont été mesurées dans les poissons du lac Chalk. En 2018, les concentrations moyennes d'oxyde de tritium et de tritium lié aux composés organiques chez les poissons du lac Chalk étaient de 15,6 Bq/kg et de 12,32 Bq/kg, respectivement. À titre de comparaison, en 2018, les poissons de la rivière des Outaouais en amont des LCR à Mackey présentaient des concentrations inférieures à 0,88 Bq/kg et de moins de 1,11 Bq/kg pour l'oxyde de tritium et le tritium lié aux composés organiques, respectivement.

Tableau 5.7.4-14 : Radioactivité (Bq/kg en poids frais) dans les poissons échantillonnés provenant du lac Chalk

	2014	2015	2016	2017	2018	Moyenne 2014-2018
Lac Chalk (Sturgeon)						
Carbone-14	303	278	299	293	284,2	291
Césium-134	V 0,14	<0,19	<0,13	<0,12	<0,11	V 0,14
Césium-137	8,3	14	11,9	9,7	8,12	10,4
Tritium	33	38	25	18	15,6	25,9
Tritium lié aux composés organiques	26	24,5	23	<19	12,32	V 21,0
Alpha totale	0,22	V 0,3	N/D	V 0,33	V 0,63	V 0,37
Bêta totale	144	162	139	203	196,3	169
Potassium-40	147	151	138	146	137,3	144

Source : LNC, 2019b.

Note : Le tableau 7-18 contient des erreurs de transcription pour le césium-137, l'alpha total et le bêta total, 2015. Valeurs corrigées en fonction du tableau 7-18 du Rapport de surveillance environnementale (LNC, 2019b).

< = résultats inférieurs au niveau de détection; « V » indique une moyenne calculée en utilisant un ou plusieurs résultats inférieurs au niveau de détection; Bq/kg = becquerels par kilogramme; N/D = résultats inférieurs au niveau critique (c.-à-d. non détectés).

Les poissons sont échantillonnés à un endroit en amont et deux endroits en aval dans la rivière des Outaouais. La radioactivité des poissons aux endroits en aval pourrait éventuellement être affectée par la ZES par le biais de la décharge du bassin hydrographique du lac Perch dans la rivière des Outaouais. Les résultats de la surveillance des poissons dans la ZER sont affichés au tableau 5.7.4-15.

Tableau 5.7.4-15 : Radioactivité (Bq/kg en poids frais) dans les poissons échantillonnés dans la rivière des Outaouais

	2014	2015	2016	2017	2018	Moyenne 2014-2018
Highview, 9 km en aval des LCR						
Carbone-14	372	269	V 263	248	249	V 280
Césium-134	<0,14	<0,12	<0,12	<0,11	<0,11	V 0,12
Césium-137	18,5	49,9	26,4	11,7	8,61	23,0
Tritium	8,4	V 4	V 3,1	9,9	V 0,88	V 5,3
Tritium lié aux composés organiques	2,9	8,6	5,3	5,22	<1,11	V 4,6
Alpha totale	N/D	V 0,85	<0,09	V 0,37	V 0,14	V 0,36
Bêta totale	131	168	162	151	166	156
Potassium-40	149	150	139	101	145,5	137
Waltham, 42 km en aval						
Carbone-14	254	236	V 272	235	250,5	V 250
Césium-134	V 0,15	<0,14	<0,12	<0,09	<0,09	V 0,12
Césium-137	8,3	24,1	10,9	5,6	6,17	11,0
Tritium	12	6	8,7	V 2,2	<1,61	V 6,1
Tritium lié aux composés organiques	2,7	8,3	296	V 2,07	2,14	V 62,2
Alpha totale	N/D	V 0,18	N/D	V 0,41	V 0,44	V 0,34
Bêta totale	143	163	163	136	138,7	149
Potassium-40	150	175	113	94	120,3	130
Rivière des Outaouais à Mackey, 28 km en amont						
Carbone-14	267	260	240	241	236	V 249
Césium-134	<0,14	<0,31	<0,14	<0,12	<0,11	V 0,16
Césium-137	8,5	6,3	6,2	4,8	8,61	6,9
Tritium	5,3	V 2	<0,28	V 13	<0,88	V 4,3
Tritium lié aux composés organiques	1,1	V 3,9	N/D	V 3,59	<1,11	V 2,4
Alpha totale	V 0,02	V 1,7	V 0,49	V 0,69	<0,14	V 0,61
Bêta totale	154	142	167	151	166	156
Potassium-40	163	144	159	110	146	144

Source : LNC, 2019b

Note : Le tableau 7-18 contient des erreurs de transcription pour le carbone-14, le césium-137, l'alpha total et le bêta total, 2015, Highview; le césium-137, l'alpha total, le bêta total 2015 et le tritium 2016, Waltham; et l'alpha total 2015, Rivière des Outaouais. Valeurs corrigées en fonction du tableau 7-18 du Rapport de surveillance environnementale (LNC, 2019b).

< = résultats inférieurs au niveau de détection; « V » indique une moyenne calculée en utilisant un ou plusieurs résultats inférieurs au niveau de détection; Bq/kg = becquerels par kilogramme; N/D = résultats inférieurs au niveau critique (c.-à-d. non détectés); S/O = non disponible.

L'Évaluation des risques environnementaux des LCR comprenait des estimations de la dose de rayonnement présente dans les poissons à divers endroits situés sur le site des LCR, dont le marais Est, le marais Ouest, le lac Perch et le ruisseau Perch. La dose moyenne et la dose de rayonnement maximale calculées pour les poissons présents à ces endroits sont affichées au tableau 5.7.4-16 (AECL, 2014c).

Tableau 5.7.4-16 : Dose de rayonnement dans les poissons du marais Est, du ruisseau Perch et du lac Perch

Récepteur	Dose combinée moyenne (µGy/h)	Dose combinée maximale (µGy/h)
Marais Est		
Ventre rouge	17,0	55,13
Marais Ouest		
Ventre rouge	16,0	45,25
Lac Perch		
Crapet-soleil	2,92	3,51
Barbotte brune	2,93	3,53
Affluent 1 du lac Perch Lake		
Ventre rouge	9,21	18,3
Affluent 2 du lac Perch		
Ventre rouge	1,92	3,51
Ruisseau Perch		
Mulet à cornes	1,26	1,58

En 2018, les concentrations tissulaires de tritium, de tritium lié à des composés organiques, d'alpha total et de bêta total (tableau 5.7.4-17) et l'analyse spectrale gamma (tableau 5.7.4-18) ont été mesurées dans les poissons du lac Perch (LNC, 2018d). Les résultats sont présentés ci-dessous.

Tableau 5.7.4-17 : Radioactivité dans les poissons du lac Perch

Récepteur	Concentration moyenne dans les tissus (Bq/kg)	Concentration maximale dans les tissus (Bq/kg)
Tritium		
Barbotte[1]	758	758
Crapet-soleil[2]	789	789
Perchaude[3]	—	676
Brochet[3]	—	772
Tritium lié aux composés organiques		
Barbotte	646	794
Crapet-soleil	532	580
Perchaude	—	582
Brochet	—	864
Alpha total		
Barbotte	V 2,35	5,49
Crapet-soleil	V 2,74	4,89
Perchaude	—	<-0,45
Brochet	—	<-0,14
Bêta total		
Barbotte	9076	12382
Crapet-soleil	8188	10917
Perchaude	—	11591
Brochet	—	2802

Source : LNC, 2018d

« V » indique une moyenne calculée à l'aide d'un ou de plusieurs résultats inférieurs au niveau de détection; Bq/kg = becquerels par kilogramme; < = sous la limite de détection du laboratoire; « — » = non calculé puisqu'il n'y avait qu'un échantillon, voir max.

1) L'ensemble de données sur la barbotte comprend 6 échantillons de tissus distincts.

2) L'ensemble de données sur le crapet-soleil comprend 5 échantillons de tissus distincts.

3) Les ensembles de données sur la perchaude et le brochet comprennent un échantillon distinct chacun.

Tableau 5.7.4-18 : Analyse du spectre gamma des poissons du lac Perch

Paramètre	Concentration tissulaire moyenne (Bq/kg)				Concentration tissulaire maximale (Bq/kg)			
	Barbotte[1]	Crapetsoleil[2]	Perchaude[3]	Brochet[3]	Barbotte[1]	Crapetsoleil[2]	Perchaude[3]	Brochet[3]
Potassium-40	90,8	79,4	—	—	150,7	133,4	121,1	47,0
Césium-137	3,91	3,22	—	—	6,03	5,10	4,43	2,26
Thallium-208	V 1,09	V 0,458	—	—	1,83	0,994	<0,397	<0,252
Plomb-212	V 5,25	V 6,51	—	—	27,5	29,9	5,02	<0,297
Plomb-214	V 2,04	V 3,21	—	—	6,35	12,2	<0,858	<0,405
Uranium-235	V 0,915	V 0,637	—	—	2,40	1,75	<0,539	<0,202
Uranium-238	V 13,7	V 18,2	—	—	29,8	35,4	<20,5	<3,91

Source : LNC, 2018d

« V » indique une moyenne calculée à l'aide d'un ou de plusieurs résultats inférieurs au niveau de détection; Bq/kg = becquerels par kilogramme; < = sous la limite de détection du laboratoire; « — » = non calculé puisqu'il n'y avait qu'un échantillon, voir max.

Seuls les paramètres radiologiques détectés dans au moins un échantillon d'une espèce de poisson figurent dans le tableau.

1) L'ensemble de données sur la barbotte comprend 6 échantillons distincts de tissus.

2) L'ensemble de données sur le crapet-soleil comprend 5 échantillons distincts de tissus.

3) Les ensembles de données sur la perchaude et le brochet comprennent un échantillon distinct chacun.

5.7.4.10 Radioactivité dans les produits alimentaires terrestres

5.7.4.10.1 Animaux terrestres

Aucune surveillance des animaux terrestres n'est effectuée spécifiquement dans la ZES ou la ZEL. La radioactivité présente dans le gros gibier (p. ex. chevreuil) est mesurée lorsque les animaux sont chassés ou tués accidentellement à proximité du site des LCR. Les échantillons obtenus dans un rayon de 25 km sont considérés comme représentatifs de la ZER. La concentration de radioactivité dans la chair et les os des animaux terrestres est illustrée aux tableaux 5.7.4-19 et 5.7.4-20, respectivement.

Dans le passé, des niveaux élevés de radioactivité ont été mesurés dans le gros gibier échantillonné dans un rayon de 25 km du site des LCR (p. ex. environ 1 100 Bq/L de tritium dans les échantillons de chair de gros gibier en 2001). Cela est attribuable à une contamination historique des ZGD des LCR (LNC, 2016c). Les clôtures installées en 2004 pour empêcher le gibier d'accéder aux zones dont la surface est contaminée ont mené à une réduction de la radioactivité dans le gibier local. Les concentrations moyennes de tritium dans la chair du gros gibier échantillonné dans un rayon de 25 km du site des LCR de 2014 à 2018 fluctuaient de 11 à 88 Bq/kg. L'activité bêta totale moyenne variait entre 111 et 313 Bq/kg, dans laquelle le potassium-40 d'origine naturelle était le principal contributeur (tableaux 5.7.4-19 et 5.7.4-20). Les concentrations de tritium dans la chair du gros gibier échantillonné au-delà de 50 km du site des LCR de 2014 à 2018 variaient de moins de 0,87 à 11 Bq/kg.

Tableau 5.7.4-19 : Radioactivité présente dans les os de gros gibier (Bq/kg en poids frais)

	2014	2015	2016	2017	2018	Moyenne 2014-2018
Zone d'étude régionale (gibier vivant dans un rayon de 25 km)						
Tritium	11	88	510	439	22	214
Tritium lié aux composés organiques	V 3,3	V 56	V 73	154	9,3	V 59,1
Bêta totale	111	313	138	119	154	167
Alpha totale	<0,5	<0,4	<0,05	0,72	0,5	V <0,43
Strontium totale	<0,6	N/D	V 0,43	1	0,4	V 0,61
Potassium-40	87	228	101	98	119	126,6
Cobalt-60	<0,2	<0,4	<0,15	<0,12	<0,11	V <0,20
Césium-134	<0,2	<0,3	<0,12	<0,12	<0,09	V <0,17
Césium-137	8,4	62	11	3,16	22,3	21,4

Source : LNC, 2019b.

Note : Les valeurs rapportées pour chaque année représentent les concentrations moyennes de radionucléides mesurées dans plusieurs animaux. La colonne « Moyenne » indique la moyenne de ces valeurs annuelles (non pondérée par le nombre d'échantillons).

< = résultats inférieurs au niveau de détection; « V » indique une moyenne calculée en utilisant un ou plusieurs résultats inférieurs au niveau de détection Bq/kg = becquerels par kilogramme; N/D = résultats inférieurs au niveau critique (c.-à-d. non détectés)

Tableau 5.7.4-20 : Radioactivité présente dans la chair de gros gibier (Bq/kg en poids frais)

	2014	2015	2016	2017	2018	Moyenne 2014-2018
Zone d'étude régionale (gibier vivant dans un rayon de 25 km)						
Bêta totale	251	798	986	5150	134	1464
Alpha totale	112	36	42	<10,6	11	V 42,3
Strontium totale	V 38	V 36	V 22	471	64	V 126
Potassium-40	162	57	83	<34,5	27	V 72,7
Cobalt-60	<1,8	<1,8	<1,9	<1,28	<0,93	V <1,5
Césium-134	<1,8	<1,7	<1,8	<1,3	<0,97	V <1,5
Césium-137	V 2,0	V 4	V 2	<0,89	5	V 2,8

Source : LNC, 2019b.

Note : Les valeurs rapportées pour chaque année représentent les concentrations moyennes de radionucléides mesurées dans plusieurs animaux. La colonne « Moyenne » indique la moyenne de ces valeurs annuelles (non pondérée par le nombre d'échantillons).

< = résultats inférieurs au niveau de détection; « V » indique une moyenne calculée en utilisant un ou plusieurs résultats inférieurs au niveau de détection; Bq/kg = becquerels par kilogramme

La dose chez les gros mammifères a été estimée dans l'ERE *des* LCR (LNC, 2014c), en fonction des concentrations de radionucléides mesurées dans la chair et les os d'animaux tués accidentellement sur le site des LCR, et de concentrations modélisées de radionucléides dans l'air. La dose reçue par les chevreuils à partir des radionucléides dans les tissus et l'argon-41 dans l'air a été estimée à une fourchette allant de 0,038 à 0,064 µGy/h. La dose totale estimée reçue par le loup de l'Est (*Canis lupus lycaon*) est semblable et considérablement inférieure au point de référence de 100 µGy/h.

5.7.4.10.2 Plantes terrestres

Les produits maraîchers sont échantillonnés chaque année dans des jardins et des marchés de fermiers situés dans des agglomérations hors site. De plus, des produits maraîchers sont échantillonnés à Killaloe, à 55 km au sud de la ZES en vue d'évaluer la radioactivité naturelle. Des échantillons sont prélevés chaque année et analysés afin de détecter la présence de tritium (le tritium élémentaire figure au tableau 5.7.4-21, et le tritium lié aux composés organiques est affiché au tableau 5.7.4-22), du rayonnement bêta total (tableau 5.7.4-23), du rayonnement alpha total (tableau 5.7.4-24) et du césium-137 (tableau 5.7.4-25). Les résultats sont regroupés en catégories de fruits, de racines ou de légumes. Les lieux d'échantillonnage de Chalk River et de la baie Balmer sont situés dans la ZER, tandis que les autres lieux sont à l'extérieur de la ZER.

Aucun produit maraîcher n'est cultivé à des fins de consommation humaine sur la ZES ou dans les limites du site des LCR. Il convient de noter que la ZES fera l'objet de procédures de gestion de la végétation, de sorte qu'aucune végétation susceptible de pénétrer les déchets ne puisse croître.

À l'emplacement de référence (Killaloe), les concentrations de tritium libre dans l'eau présentes dans les produits maraîchers avaient une moyenne inférieure à 3 Bq/kg, ce qui est comparable aux mesures de référence de partout en Ontario, qui varient entre 1 et 6 Bq/kg (OPG, 2013). Des concentrations élevées de tritium ont été mesurées aux endroits les plus proches du site des LCR. À la baie Balmer, les concentrations de tritium dans tous les produits maraîchers de 2014 à 2018 avaient une moyenne de 18 Bq/kg, et une moyenne de 21,3 Bq/kg dans les produits maraîchers. À Deep River, les concentrations de tritium dans tous les produits de 2014 à 2018 ont été en moyenne de 11,5 Bq/kg. De plus, des concentrations élevées de tritium ont été mesurées à Pembroke, mais elles sont probablement associées à une industrie locale autre que les LNC dans la région.

Tableau 5.7.4-21 : Tritium libre dans l'eau dans les produits végétaux (Bq/kg en poids frais)

	2014	2015	2016	2017	2018	Moyenne 2014-2018
Fruits						
Killaloe	<2	N/D	N/D	N/D	N/D	V <2
Pembroke	18	10	<2,8	8,3	4,1	V 8,6
Baie Balmer	25	N/D	17	15	19	19
Deep River	26	12	5,6	11	5	11,9
Chalk River	10	6	4,3	7,4	<2,8	V 6,1
Petawawa	<3	<3	<2,4	<2,4	4,1	V <3,0
Sheenboro	5	3	4,58	<2,7	N/D	V 3,8
Racines						
Killaloe	N/D	4	N/D	N/D	N/D	V 4,0
Pembroke	10	7	N/D	6,1	7,4	V 7,6
Baie Balmer	11	N/D	8,7	14	N/D	11,2
Deep River	12	17	9,2	12	10	12,0
Chalk River	<2	<3	4,9	3,7	N/D	V 3,4
Petawawa	<3	N/D	N/D	N/D	N/D	V 3,0
Sheenboro	3	<2	<2,7	<2,4	N/D	V 2,5
Légumes						
Killaloe	N/D	<3,4	N/D	<2,4	<2,7	V <2,8
Pembroke	16	14	4,4	4	18	11,3
Baie Balmer	24	16	15	12	21	17,6
Deep River	23	16	25	6	5	15,0
Chalk River	4	5	84	3	10	21,2
Petawawa	8	N/D	N/D	3	5	V 5,3
Sheenboro	<3	4	5,6	12	N/D	V 6,2

Source : LNC, 2019b.

< = résultats inférieurs au niveau de détection; « V » indique une moyenne calculée en utilisant un ou plusieurs résultats inférieurs au niveau de détection; Bq/kg = becquerels par kilogramme; N/A = non disponible; N/D = résultats inférieurs au niveau critique (c.-à-d. non détectés).

Tableau 5.7.4-22 : Tritium lié aux composés organiques dans les produits végétaux (Bq/kg en poids frais)

	2014	2015	2016	2017	2018	Moyenne 2014-2018
Fruits						
Killaloe	N/D	<2,1	3,78	N/D	N/D	V 2,94
Pembroke	0,8	8,9	3,93	4,2	6,8	4,93
Baie Balmer	1,2	N/D	7,06	9,8	10,5	7,14
Deep River	0,6	9,3	4,48	7,1	6,1	5,52
Chalk River	1,87	<2	3,36	3,8	<2,4	V 2,69
Petawawa	<0,1	<2,8	3,78	V 1,4	<2,6	V 2,14
Sheenboro	0,4	2,6	<2	3,0	N/D	V 2
Racines						
Killaloe	<0,4	11	<1,9	N/D	N/D	V 4,43
Pembroke	1,1	8,9	N/D	3,6	4,4	V 4,5
Baie Balmer	1,5	N/D	6,22	11	N/D	6,24
Deep River	1,4	6,6	6,15	7,1	6,4	5,53
Chalk River	1	3,3	3,45	<2,3	N/D	V 2,51
Petawawa	0,1	N/D	2,97	2,3	3,9	2,32
Sheenboro	2,1	3	3,28	2,5	N/D	V 2,72
Légumes						
Killaloe	<0,3	12	1,5	<2,1	N/D	V 3,98
Pembroke	8,7	41	4	<4,3	16,1	17,5
Baie Balmer	7,7	6,2	7,2	12	9	8,42
Deep River	0,6	3,3	8,5	4,5	4,3	4,24
Chalk River	0,6	4	2,9	5,7	3,4	3,32
Petawawa	0,8	<1,7	<2,0	5,0	3,8	V 2,66
Sheenboro	0,9	2,6	6,05	4,4	N/D	V 3,49

Source : LNC, 2019b.

< = résultats inférieurs au niveau de détection; « V » indique une moyenne calculée en utilisant un ou plusieurs résultats inférieurs au niveau de détection; Bq/kg = becquerels par kilogramme; N/D = résultats inférieurs au niveau critique (c.-à-d. non détectés); S/O = non disponible.

Tableau 5.7.4-23 : Activité bêta totale dans les produits végétaux (Bq/kg en poids frais)

	2014	2015	2016	2017	2018	Moyenne 2014-2018
Fruits						
Killaloe	109	68	66	52	52	69,4
Pembroke	50	79	81	197	46	90,6
Baie Balmer	110	N/D	72	49	41	68
Deep River	114	121	70	54	44	80,6
Chalk River	104	91	90	80	96	92,2
Petawawa	91	261	77	63	65	111
Sheenboro	61	52	82	57	42	58,8
Racines						
Killaloe	114	170	158	65	90	119
Pembroke	163	148	130	105	165	142
Baie Balmer	119	N/D	135	103	N/D	119
Deep River	117	159	133	134	111	131
Chalk River	140	128	70	131	38	101
Petawawa	134	N/D	140	171	133	145
Sheenboro	102	94	84	111	82	94,6
Légumes						
Killaloe	183	58	199	168	204	162
Pembroke	109	216	147	53	292	163
Baie Balmer	79	174	101	113	133	120
Deep River	104	97	119	87	129	107
Chalk River	98	148	134	120	129	126
Petawawa	124	124	132	145	154	136
Sheenboro	184	286	54	56	88	134

Source : LNC, 2019b.

« V » indique une moyenne calculée en utilisant un ou plusieurs résultats inférieurs au niveau de détection; Bq/kg = becquerels par kilogramme; N/O = non disponible.

Tableau 5.7.4-24 : Activité alpha totale dans les produits végétaux (Bq/kg en poids frais)

	2014	2015	2016	2017	2018	Moyenne 2014-2018
Fruits						
Killaloe	<0,74	N/D	0,08	0,04	0,43	V 0,32
Pembroke	0,74	0,2	0,2	0,4	0,3	0,37
Baie Balmer	N/D	S,O,	N/D	<0,05	0,3	V 0,18
Deep River	4,52	0,19	N/D	<0,2	0,2	V 1,28
Chalk River	N/D	0,18	N/D	N/D	0,3	V 0,24
Petawawa	N/D	0,1	N/D	N/D	0,5	V 0,3
Sheenboro	N/D	0,81	0,26	N/D	0,2	V 0,42
Racines						
Killaloe	12,8	0,41	0,61	0,08	0,5	2,88
Pembroke	34,9	<0,49	0,11	0,35	1,53	V 7,48
Baie Balmer	N/D	S,O,	N/D	2,4	N/D	V 2,4
Deep River	N/D	0,53	0,29	0,2	0,5	0,38
Chalk River	1,13	0,21	N/D	1,6	0,4	V 0,84
Petawawa	N/D	N/D	N/D	0,76	0,42	V 0,59
Sheenboro	30,8	0,24	0,19	0,06	1,04	6,47
Légumes						
Killaloe	0,73	0,15	N/D	1,8	1,5	V 1,05
Pembroke	N/D	1,33	0,64	V 0,54	0,89	0,85
Baie Balmer	0,57	<1,17	N/D	2,1	0,75	V 1,15
Deep River	0,3	1,03	N/D	0,91	0,8	0,76
Chalk River	0,34	0,5	0,6	<0,24	0,39	V 0,41
Petawawa	<0,26	S,O,	0,46	<0,38	0,35	V 0,36
Sheenboro	1,13	1,07	0,65	0,29	0,90	0,81

Source : LNC, 2019b.

< = résultats inférieurs au niveau de détection; « V » indique une moyenne calculée en utilisant un ou plusieurs résultats inférieurs au niveau de détection; Bq/kg = becquerels par kilogramme; N/D = résultats inférieurs au niveau critique (c.-à-d. non détectés); S.O. = sans objet.

Tableau 5.7.4-25 : Césium-137 dans les produits végétaux (Bq/kg en poids frais)

	2014	2015	2016	2017	2018	Moyenne 2014-2018
Fruits						
Killaloe	<0,09	<0,11	0,10	<0,1	<0,04	V 0,09
Pembroke	<0,09	<0,13	<0,09	<0,1	<0,1	V <0,10
Baie Balmer	<0,09	N/D	<0,13	<0,1	0,1	V 0,11
Deep River	<0,14	<0,12	<0,11	<0,1	<0,1	V <0,11
Chalk River	<0,13	<0,11	<0,08	<0,1	<0,1	V <0,10
Petawawa	0,31	0,16	0,57	<0,1	0,1	V 0,25
Sheenboro	<0,11	<0,11	<0,14	<0,1	<0,1	V <0,11
Racines						
Killaloe	<0,19	<0,1	<0,08	<0,08	<0,04	V <0,10
Pembroke	<0,21	<0,1	<0,15	<0,05	<0,16	V <0,13
Baie Balmer	0,53	N/D	0,19	<0,13	N/D	V 0,28
Deep River	<0,19	<0,11	<0,15	<0,10	0,21	V <0,15
Chalk River	<0,3	<0,11	<0,13	<0,09	<0,09	V <0,14
Petawawa	0,51	N/D	0,54	<0,12	0,12	V 0,32
Sheenboro	0,64	<0,1	<0,08	<0,12	<0,24	V 0,24
Légumes						
Killaloe	<0,22	0,31	<0,12	<0,16	<0,17	V 0,20
Pembroke	<0,13	<0,12	<0,24	<0,14	<0,17	V <0,16
Baie Balmer	<0,1	<0,19	<0,10	1,99	<0,10	V 0,50
Deep River	<0,16	<0,14	<0,11	<0,08	<0,08	V <0,11
Chalk River	<0,26	<0,16	0,18	<0,17	<0,12	V 0,18
Petawawa	<0,13	<0,19	<0,23	<0,19	0,30	V <0,21
Sheenboro	<0,27	0,46	0,34	<0,25	<0,16	V 0,30

Source : LNC, 2019b.

< = résultats inférieurs au niveau de détection; « V » indique une moyenne calculée en utilisant un ou plusieurs résultats inférieurs au niveau de détection; Bq/kg = becquerels par kilogramme; N/D = non disponible.

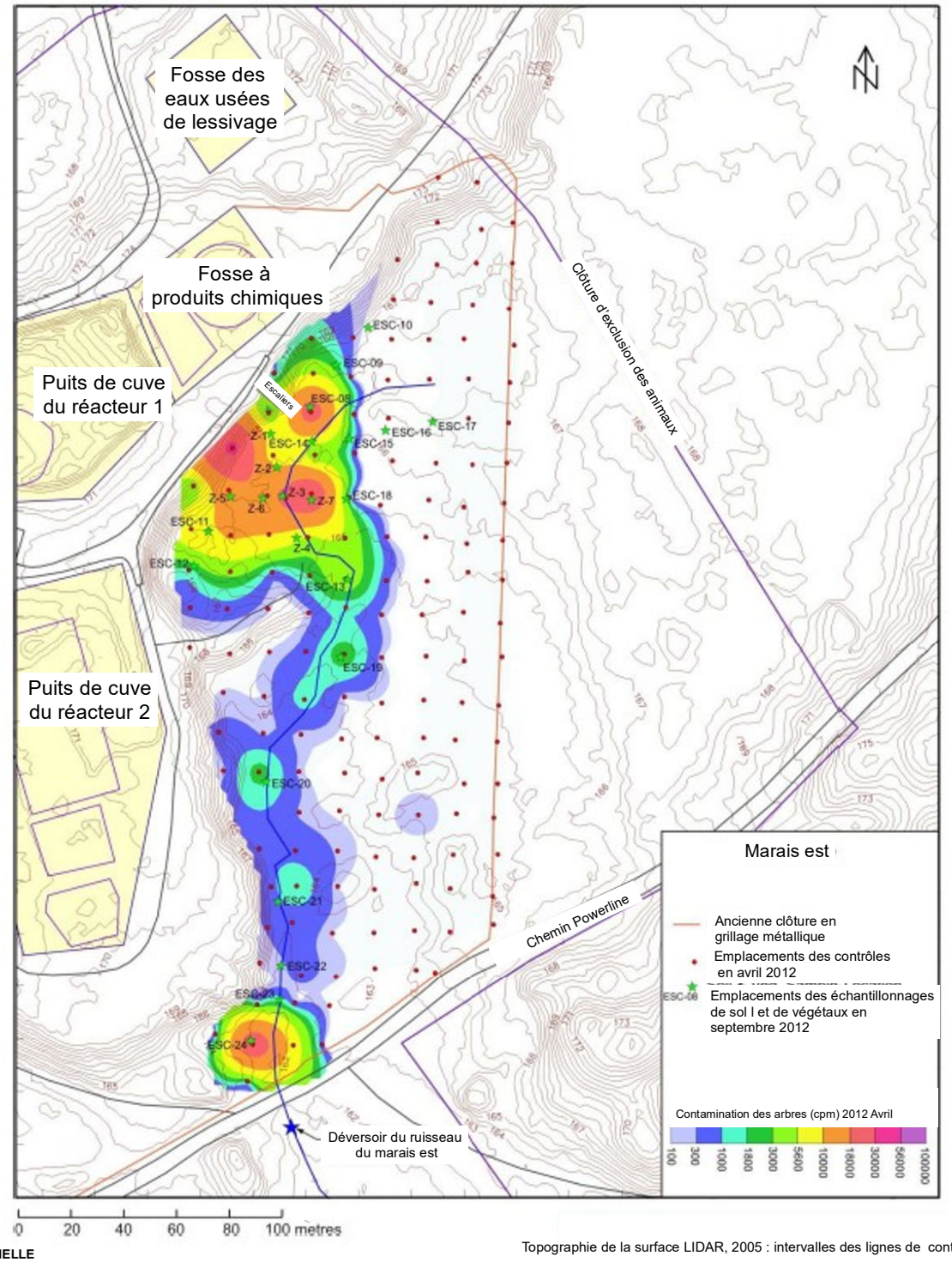
La spectroscopie gamma a démontré que la majorité de l'activité bêta totale est attribuable au potassium-40 naturel. Les résultats relatifs au bêta total sont très variables en raison de la variabilité des radionucléides naturels aux stations de surveillance. Une activité alpha totale de faible niveau a été détectée dans les échantillons de produits maraîchers en provenance de toutes les zones, y compris la zone de référence. Il est probable que les émetteurs alpha naturels soient responsables de l'activité alpha observée. Les mesures du césium-137 dans les produits maraîchers sont souvent inférieures au niveau de détection. Certaines concentrations de césium-137 de faible niveau (environ 0,5 Bq/kg) ont été détectées dans les produits locaux. Le césium-137 n'est pas exclusivement attribuable aux activités des LCR puisqu'il est présent dans l'environnement en raison des retombées atmosphériques d'essais d'armes mondiaux et de l'accident nucléaire de Tchernobyl.

Outre la surveillance des produits maraîchers dans le cadre du programme de surveillance environnementale, des études de la contamination découlant de panaches d'eau souterraine aux LCR comprenaient l'échantillonnage et l'analyse de la végétation. Les études radiologiques menées au marais Est sont particulièrement pertinentes pour le projet d'IGDPS, puisqu'il se trouve immédiatement à l'ouest de La ZES et qu'il peut être touché par les activités liées à l'IGDPS. Le marais Est est contaminé en raison de panaches d'eau souterraine de la fosse à produits chimiques et du puits de cuve du réacteur 2. L'échantillonnage de la végétation a été effectué au marais Est dans le cadre d'études menées en 2002, 2007 et 2012. Ces études comprenaient des mesures de la contamination des surfaces des arbres, des feuilles/fougères (en 2002), des troncs/branches d'arbres (en 2012) et de la végétation de surface (en 2012).

La contamination de la surface des arbres a été mesurée au moyen d'une sonde Geiger-Müller Ludlum modèle 44-9, qui réagit au rayonnement alpha, bêta et gamma, et qui a été utilisé avec le détecteur en contact avec le tronc, à environ 1 m au-dessus du sol. Les résultats de la contamination de la surface des arbres enregistrés en 2012 sont affichés à la figure 5.7.4-15.

L'activité bêta totale dans les feuilles des arbres étudiées en 2002 était, en moyenne, 1,25 fois plus élevée que l'activité bêta dans le sol (voir les résultats de la surveillance du sol du marais Est à la section 5.7.4.7, Radioactivité dans le sol). L'activité alpha dans les feuilles d'arbres et les fougères à l'emplacement des concentrations naturelles du marais Est était de 7 Bq/kg et de 13 Bq/kg de poids sec, respectivement. Dans tout le marais Est, l'activité alpha dans les feuilles d'arbres est en moyenne de 10 Bq/kg, avec un maximum de 24 Bq/kg. L'activité dans les fougères était légèrement plus élevée avec des valeurs moyennes de 15 Bq/kg et un maximum de 47 Bq/kg. Ces résultats sont considérés comme étant très proches des valeurs naturelles, ce qui indique une absorption négligeable des émetteurs alpha dans la végétation. Les concentrations de césium-137 étaient généralement plus élevées dans la végétation que dans le sol du marais Est, avec un facteur moyen de 4,9 fois plus élevé pour les fougères et de 1,2 fois plus élevé pour les arbres. Les concentrations de cobalt-60 dans la végétation étaient une petite fraction de celles dans le sol.

En 2012, l'activité bêta totale dans la végétation était 1,2 fois plus élevée que dans le sol, en moyenne, les ratios allant de 0,17 à 6,2 fois plus d'activité bêta dans la végétation que dans les échantillons de sol correspondants. L'activité alpha totale dans la végétation se situait aux niveaux naturels de 13 Bq/kg, ou proches, à l'exception de la végétation touchée dans la zone d'émergence des eaux souterraines de la fosse à produits chimiques, où les niveaux étaient élevés (260 Bq/kg). Les concentrations de césium-137 allaient des concentrations naturelles à un maximum de 11 400 Bq/kg. Les concentrations de cobalt-60 dans la végétation étaient une petite fraction de celles qui ont été observées dans le sol.



N'EST PAS À L'ÉCHELLE

Topographie de la surface LIDAR, 2005 : intervalles des lignes de contour de 0,5 m

REFERENCE(S)
1. BASEMAP PROVIDED BY CNL

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
CONTAMINATION DE LA VÉGÉTATION DANS LE MARAIS EST EN 2012

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.7.4-15**

S:\Clients\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0000 EIS Section 5\Section 5.7 Ambient Radioactivity\1547525-0099-G-0012.mxd
SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE:
25mm
0

5.7.4.10.3 Lait

Aucune production de lait n'a eu lieu dans la ZES, la ZEL ou la ZER. Le lait d'une crèmerie de Pembroke, considérée comme étant extérieure à la ZER, est échantillonné chaque mois. Les échantillons sont analysés pour quantifier la concentration de tritium et d'autres radionucléides. La concentration annuelle moyenne de radionucléides dans le lait provenant de la crèmerie de Pembroke est affichée au tableau 5.7.4-24.

Les contaminants tritium, carbone-14 et césium-137 sont associés aux activités des LCR et ont été mesurés dans les échantillons de lait à des niveaux détectables. Les concentrations de tritium étaient comparables à la plage de concentrations naturelles de 5 à 11 Bq/L (LNC, 2016c, NCRP, 1987). Il se peut que des industries locales de Pembroke autres que les LNC influencent les concentrations de tritium mesurées dans les échantillons de lait. Les concentrations de carbone-14 dans les échantillons de lait allaient de 15 à 18 Bq/L, ce qui est comparable au niveau de concentration naturelle de 15 Bq/L (LNC, 2016c, Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR), 1993).

Les concentrations de césium-137 sont demeurées à environ 0,02 Bq/L de 2012 à 2016. Cela est comparable aux concentrations naturelles estimées de césium-137 dans le lait au Canada qui, selon les estimations, vont de 0,0017 Bq/L à 0,024 Bq/L en raison des essais d'armes nucléaires atmosphériques et de l'accident nucléaire de Tchernobyl (LNC, 2016c, Santé Canada, 2001). Des radionucléides naturels comme le potassium-40 ont également été détectés dans des échantillons de lait.

Tableau 5.7.4-26 : Concentration moyenne de radioactivité dans le lait (Bq/L) provenant de la crèmerie de Pembroke

	2012	2013	2014	2015	2016	Moyenne 2012-2016
Tritium	<3	2,8	2,4	<2,4	<0,31	V 2,2
Carbone-14	17	16,7	17	17	18	17
Césium-137	0,02	0,021	0,02	0,012	0,016	0,018
Iode-131	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	V <0,1
Actinium-228	<0,05	<0,07	<0,08	<0,05	<0,05	V <0,06
Potassium-40	47	55,1	59,1	66	60	57
Radium-226	<0,02	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	V <0,02
Thorium-228	<0,03	<0,04	<0,05	<0,04	<0,03	V <0,04

Source : LNC, 2017d.

< = résultats inférieurs au niveau de détection; « V » indique une moyenne calculée en utilisant un ou plusieurs résultats inférieurs au niveau de détection; Bq/L = becquerels par litre

5.7.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation

5.7.5.1 Méthodes

La présente section décrit le processus par lequel on a identifié et évalué les interactions entre les composantes et activités du projet d'IGDPS et la santé de l'environnement. Il y est question des voies de contamination possibles et des mesures d'atténuation destinées à en éliminer ou à en réduire les effets. Une analyse des voies de contamination est alors menée pour axer une évaluation plus poussée sur les principales interactions entre le projet d'IGDPS et l'environnement en évaluant les différentes voies de contamination pour déterminer si, après application des mesures d'atténuation, des effets résiduels sont toujours possibles. Lorsque les effets résiduels sont efficacement atténués et ne sont pas soumis à une analyse plus poussée (c'est-à-dire qu'il s'agit de voies de contamination secondaires ou lorsque les mesures d'atténuation supprimeront complètement la voie de contamination), les raisons pour conclure l'évaluation à cette étape sont formulées. Les voies de contamination

primaires qui pourraient entraîner des effets résiduels après application de mesures d'atténuation sont caractérisées davantage dans les sous-sections ultérieures de l'évaluation. Ainsi, la section « Interactions du projet et mesures d'atténuation » aide à concentrer le reste de l'évaluation sur les interactions (voies de contamination) susceptibles d'entraîner des effets résiduels néfastes.

La première partie de l'analyse consistait à identifier les voies de contamination potentielles pour toutes les étapes du projet d'IGDPS. L'étape suivante consistait à élaborer des mesures d'atténuation et d'aménagement de l'environnement qui pourraient être intégrées au projet d'IGDPS pour éliminer ou réduire les effets néfastes sur les récepteurs écologiques. Les mesures d'aménagement de l'environnement comprennent des éléments de conception, des pratiques environnementales exemplaires, ainsi que des politiques et des procédures de gestion. Des mesures d'atténuation et d'aménagement de l'environnement ont été élaborées au moyen d'un processus itératif entre les équipes d'ingénierie et de l'environnement du projet, avec la participation d'autres parties concernées mobilisées en région ou pour le projet en particulier. Les mesures d'atténuation et/ou d'aménagement de l'environnement ont été sélectionnées en tenant compte de leur efficacité sur le plan de l'exécution et de leur maintien et de leur pertinence dans le contexte des voies de contamination identifiées.

Après application des mesures d'atténuation, les voies de contamination potentielles ont été réparties dans les catégories suivantes en faisant appel aux connaissances scientifiques, à la logique, à l'expérience acquise lors de développements semblables et en mettant à profit l'efficacité des mesures d'atténuation et d'aménagement de l'environnement :

- **Absence de voie de contamination :** La voie de contamination est éliminée par les mesures d'aménagement de l'environnement ou d'atténuation; le projet d'IGDPS ne devrait amener aucun changement environnemental mesurable dans les indicateurs de mesure définis pour les CV du scénario de référence et, par conséquent, ne devrait avoir aucun effet résiduel sur les récepteurs écologiques.
- **Voie de contamination secondaire :** La voie de contamination pourrait entraîner un changement environnemental mineur mesurable, mais elle aurait un effet résiduel négligeable sur les récepteurs écologiques par rapport aux valeurs recommandées. Elle ne devrait pas contribuer cumulativement à d'autres effets du projet d'IGDPS ou aux effets d'autres développements antérieurs, actuels ou raisonnablement envisageables ou avoir un effet important.
- **Voie de contamination primaire :** Il est probable que la voie de contamination mène à un changement environnemental par rapport au scénario de référence et/ou aux valeurs des lignes directrices qui contribueraient à des effets résiduels sur les récepteurs écologiques.

Les mesures d'atténuation et d'aménagement de l'environnement qui ont été ou pourraient être appliquées au projet d'IGDPS pour éliminer ou réduire les effets néfastes ont été étudiées. Les voies de contamination potentielles qui ont été entièrement supprimées en raison de la mise en œuvre de mesures d'atténuation ou d'aménagement de l'environnement n'ont pas été évaluées davantage. Les voies de contamination évaluées comme étant secondaires, pour lesquelles l'effet résiduel négligeable sur les récepteurs écologiques a été démontré par une simple évaluation qualitative ou semi-quantitative de la voie de contamination, ne font pas non plus l'objet d'une évaluation plus poussée. Les voies de contamination primaires ont été retenues pour une analyse quantitative et qualitative plus détaillée des effets pour caractériser les effets résiduels du projet d'IGDPS et ceux du projet d'IGDPS combinés avec d'autres développements antérieurs, actuels ou raisonnablement envisageables.

5.7.5.2 Résultats

Les voies de contamination par lesquelles toutes les étapes du projet d'IGDPS peuvent interagir et entraîner des changements dans les indicateurs de mesure de la santé de l'environnement sont présentées au tableau 5.7.51.

Page intentionnellement laissée vierge

Tableau 5.7.5-1 : Analyse des voies de contamination pour la radioactivité ambiante et les composantes valorisées de la santé de l'environnement

Activités liées au projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
■ Activités liées au projet au cours des phases d'exploitation et de fermeture ▪ Construction progressive des cellules de stockage dans le MCA ▪ Transport des déchets sur le site et mise en place dans le MCA ▪ Fermeture progressive des cellules de stockage et installation de la couverture finale ▪ Gestion des eaux de surface ▪ Exploitation de l'UTEU ▪ Décharge de l'effluent traité de l'UTEU	■ La poussière peut être créée pendant la manutention des matériaux en vrac, et les émissions de gaz peuvent être rejetées pendant l'entreposage et l'élimination des matières radioactives, ce qui peut avoir une incidence sur la santé de l'environnement. ■ Des émissions de l'usine de traitement des eaux usées peuvent être rejetées dans l'air pendant les opérations, ce qui peut avoir une incidence sur la santé de l'environnement.	■ La procédure des LNC pour la *Gestion et la surveillance des émissions* (LNC, 2018e), qui comprend la surveillance des contrôles opérationnels et la surveillance de la vérification, sera mise en œuvre. ■ L'accumulation d'émissions gazeuses provenant des déchets dans les cellules fermées est atténuée par l'évacuation des gaz dans la couverture finale. ■ Le *Dust Management Plan* (AECOM, 2018b), à mettre en œuvre pour le projet d'IGDPS, comprend des mesures d'atténuation des poussières, notamment : ▪ restreindre ou suspendre les activités si des quantités inacceptables de poussières sont produites en raison des vents ou d'autres conditions du site; ▪ utiliser des techniques d'arrosage ou de brumisation (p. ex., camions-citernes) comme principale méthode de contrôle des poussières; ▪ utiliser des fixatifs (p. ex., dépoussiérants chimiques) pour le contrôle des poussières et comme couverture journalière du MCA; ▪ suspendre les opérations d'excavation, de chargement, de transport et de stockage lorsque la vitesse du vent dépasse le critère précisé; et ▪ exiger que les véhicules qui sont entrés en contact avec des contaminants passent par l'installation de décontamination des véhicules. ■ Les eaux usées traitées ne seront pas chauffées à l'intérieur de l'UTEU (l'augmentation de la température accroît les volumes de rejet potentiels). ■ Il y a une ventilation active dans le bâtiment de l'UTEU et l'échappement de la ventilation active sera filtré par un filtre à très haute efficacité avant d'être relâché. ■ Une clôture périphérique autour de l'IGDPS sera installée pour empêcher les animaux sauvages d'avoir accès au MCA. Étant donné la nature transitoire de l'exposition chez les oiseaux et les faibles concentrations ambiantes prévues, on s'attend à de faibles expositions chez les oiseaux et, par conséquent, aucune mesure d'atténuation particulière n'a été proposée.	■ Primaire
	■ Le rejet d'effluents traités de l'UTEU dans le sol (par une galerie d'exfiltration) et au lac Perch (par une conduite d'évacuation) peut modifier la qualité des eaux souterraines dans le milieu humide et en aval des eaux de surface, ce qui peut avoir une incidence sur la santé de l'environnement.	■ La stratégie de traitement des eaux usées est fondée sur l'optimisation de la protection du public et de l'environnement en définissant une approche de traitement des eaux usées qui utilise la meilleure technologie disponible qui soit économiquement réalisable et capable de respecter les exigences de la réglementation. ■ Les objectifs de rejet d'effluents relatifs aux rejets d'eaux usées protègent l'environnement et la santé humaine. ▪ Les objectifs de rejet relatifs aux contaminants non radiologiques sont inspirés des lignes directrices fédérales et provinciales pour la protection du biote aquatique. ▪ Les objectifs de rejet relatifs aux radionucléides sont inspirés des Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, à l'exception du tritium, auquel est associé un objectif propre au site (section 3.4.2.5.1). ■ Les effluents traités seront échantillonnés pour confirmer qu'ils respectent les objectifs de rejet des effluents avant leur rejet dans l'environnement. ■ Lorsqu'elle sera installée, la galerie d'exfiltration proposée favorisera l'exfiltration de l'eau traitée dans le régime local des eaux souterraines où l'on prévoit une plus grande rétention de radioactivité par la géosphère. ■ Le plan du diffuseur du lac Perch prévoit une dilution supplémentaire de l'effluent traité au point de rejet. ■ Les critères d'acceptation des déchets élaborés pour l'IGDPS limiteront le niveau de contamination (déchets de faible activité seulement) et les types de déchets à stocker dans le MCA. Cela limitera l'ampleur des changements potentiels dans la qualité des eaux de surface. ■ Des procédures appropriées seront mises en place pour identifier efficacement les déversements en cas de rejet de l'effluent traité dans des zones autres que la galerie d'exfiltration et pour prendre les mesures d'urgence appropriées.	Primaire

Tableau 5.7.5-1 : Analyse des voies de contamination pour la radioactivité ambiante et les composantes valorisées de la santé de l'environnement

Activités liées au projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
■ Activités liées au projet au cours des phases d'exploitation et de fermeture ▪ Gestion des eaux de surface ▪ Exploitation de l'UTEU ▪ Rejet de l'effluent traité de l'UTEU	■ La fuite de lixiviat du MCA au cours des activités d'exploitation et de fermeture peut causer des changements dans la qualité de l'eau souterraine du milieu humide, ainsi que dans la qualité des eaux de surface en aval, ce qui peut avoir une incidence sur la santé de l'environnement	■ La conception du MCA inclut des contours de base qui ont été élaborés selon un motif de chevrons, avec des crêtes et des vallées, pour favoriser le transport du lixiviat vers le système de collecte du lixiviat à des fins d'élimination. ■ La conception du revêtement de base comprend à la fois des systèmes de revêtement primaire et secondaire qui sont conçus pour être redondants en cas de défaillance prématurée et qui sont une combinaison de systèmes de barrières naturelles et synthétiques. Il s'agit d'une doublure d'argile compactée, de deux revêtements en argile géosynthétique et d'une géomembrane en PEHD. ■ Les matériaux en argile ont été sélectionnés pour la doublure d'argile compactée et les deux revêtements en argile géosynthétique, car on s'attend à ce qu'ils conservent leur fonction de barrières hydrauliques tout au long de la durée de vie de l'installation de stockage et au-delà de celle-ci. (550 ans; 50 ans d'exploitation et 500 ans après la fermeture). ■ La géomembrane de polyéthylène de haute densité (PEHD) utilisée pour le revêtement a été choisie puisqu'elle est compatible avec le lixiviat produit par les déchets et qu'elle offrira une longue durée de service. ■ Le système de revêtement de base comprendra une doublure d'argile compactée sous-jacente pour compléter le système de revêtement primaire et secondaire. ■ La conception du système de collecte du lixiviat prévoit des points d'accès à des fins d'inspection, d'entretien, de réparation et de remplacement. ■ En cas de fuite de lixiviat et de contamination, les mesures qui conviennent seront prises de la façon décrite dans le plan d'exploitation et d'entretien (AECOM, 2019).	Absence de voie de contamination

Tableau 5.7.5-1 : Analyse des voies de contamination pour la radioactivité ambiante et les composantes valorisées de la santé de l'environnement

Activités liées au projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
■ Activités liées au projet au cours de la phase de post- fermeture : ▪ Surveillance continue de la performance à long terme, transfert du projet d'IGDPS à la période postérieure au contrôle institutionnel	■ Des composants volatils (p. ex., radon, tritium) peuvent être rejetés dans l'air, ce qui peut avoir une incidence sur la santé de l'environnement.	■ Un système passif de ventilation du biogaz sera construit en même temps que l'installation du système de couverture finale du MCA. ■ Des sondes de contrôle du biogaz seront également installées autour du périmètre du MCA afin de détecter des preuves de migration potentielle de biogaz au loin du MCA. ■ Les déchets émettant du radon seront placés de préférence dans les niveaux inférieurs du MCA.	Primaire
	■ Le lixiviat peut être rejeté dans le sol par recouvrement de la berme, ce qui peut avoir une incidence sur la santé de l'environnement.	■ Le système de couverture définitive sera construit de manière à favoriser l'évacuation des eaux de surface afin d'atténuer l'infiltration dans le monticule, et de réduire au minimum la génération de lixiviat. ■ La conception du système de couverture incorpore une série de canaux de drainage peu profonds, en forme de trapèze, munis d'un enrochement de protection, qui sont conçus pour évacuer l'eau à basse vitesse. ■ Le fossé de la rotonde acheminera le ruissellement autour du périmètre du MCA de manière à réduire au minimum l'accumulation d'eau dans le MCA fermé, l'érosion de la couverture et des déchets sous-jacents, la déstabilisation de la structure du MCA, ainsi que les dommages aux routes d'accès. ■ Le plan final de nivellement et de drainage du MCA comprend des fossés de collecte au haut de la route sur le talus du MCA afin de recueillir le drainage de la pente latérale. ■ La surveillance environnementale sera effectuée au besoin pendant la période de contrôle institutionnel pour le projet d'IGDPS afin de confirmer que la couverture finale fonctionne comme prévu.	Primaire
	■ Le lixiviat peut être rejeté dans les eaux souterraines par le revêtement de base, ce qui peut avoir une incidence sur la santé de l'environnement.	■ Le système de couverture définitive sera construit de manière à favoriser l'évacuation des eaux de surface afin d'atténuer l'infiltration dans le monticule, et de réduire au minimum la génération de lixiviat. ■ La conception du système de couverture incorpore une série de canaux de drainage peu profonds, en forme de trapèze, munis d'un enrochement de protection, qui sont conçus pour évacuer l'eau à basse vitesse. ■ Le fossé de la rotonde acheminera le ruissellement autour du périmètre du MCA de manière à réduire au minimum l'accumulation d'eau dans le MCA fermé, l'érosion de la couverture et des déchets sous-jacents, la déstabilisation de la structure du MCA, ainsi que les dommages aux routes d'accès. ■ Le plan final de nivellement et de drainage du MCA comprend des fossés de collecte sur la voie de roulement au sommet de la berme du MCA afin de recueillir le drainage de la pente latérale. ■ La durée de vie nominale du MCA est de 550 ans pour respecter la période requise afin de permettre la décroissance radioactive des déchets placés dans l'installation (c.-à-d. jusqu'à ce qu'ils aient diminué à des niveaux qui ne présentent pas de risque pour le public et l'environnement). ■ Les critères d'acceptation des déchets élaborés pour l'IGDPS limiteront le niveau de contamination (déchets de faible activité seulement) et les types de déchets à stocker dans le MCA. Cela limitera l'ampleur des changements potentiels dans la qualité des eaux souterraines.	Primaire

MCA = monticule de confinement artificiel; UTEU = usine de traitement des eaux usées; PEHD = polyéthylène de haute densité

Page intentionnellement laissée vierge

5.7.5.2.1 Absence de voies de contamination

La voie de contamination suivante a été évaluée comme n'apportant aucune dégradation de l'environnement mesurable et, par conséquent, n'ayant pas d'effets résiduels sur les CV de la santé de l'environnement.

- **La fuite de lixiviat du MCA au cours de l'exploitation et de la fermeture peut causer des changements dans la qualité de l'eau souterraine du milieu humide, ainsi que dans la qualité des eaux de surface en aval, ce qui peut avoir une incidence sur la santé de l'environnement.**

La conception du MCA inclut des contours de base qui ont été élaborés selon un motif en chevrons, avec des crêtes et des vallées, pour favoriser le transport du lixiviat vers le système de collecte du lixiviat à des fins d'élimination. La conception du revêtement de base comprend à la fois des systèmes de revêtement primaire et secondaire qui sont conçus pour être redondants en cas de défaillance prématurée et qui sont une combinaison de systèmes de barrières naturelles et synthétiques. Le revêtement primaire comprendra un système de collecte du lixiviat tandis que le revêtement secondaire abritera un système de détection des fuites. Le revêtement de base composite contiendra des tuyaux perforés de collecte et de surveillance en polyéthylène haute densité (PEHD). La géomembrane PEHD a été sélectionnée parce qu'elle est compatible avec le lixiviat produit par les déchets et qu'elle devrait fonctionner comme barrière hydraulique et de diffusion efficace pendant la durée de vie de 550 ans (c'est-à-dire, 50 ans d'exploitation et 500 ans après la fermeture, voir la section 3.4.1.4). Le système de revêtement de base comprendra une doublure d'argile compactée sous-jacente pour compléter le système de revêtement primaire et secondaire. La conception du système de collecte du lixiviat prévoit des points d'accès à des fins d'inspection, d'entretien, de réparation et de remplacement.

Le système de revêtement primaire contiendra le système de collecte du lixiviat et acheminera le lixiviat à un point de collecte unique pour qu'il soit retiré du MCA et transféré à l'UTEU pour traitement. Le système de revêtement primaire sert de première barrière de protection de l'environnement naturel contre la migration des lixiviats sous le monticule. Le système de revêtement secondaire contiendra un système de détection des fuites, qui sera utilisé pour détecter les fuites dans le cas improbable de défaillance du système de revêtement primaire. Le lixiviat recueilli par le système de collecte du lixiviat sera pompé vers l'installation de l'UTEU située sur le site à des fins de traitement.

Les bermes d'enceinte consistent en trois éléments géotechniques principaux ou couches, chacun contribuant à la stabilité et à l'intégrité de la berme elle-même et du MCA dans son ensemble. Une *Slope Stability Analysis* (AECOM, 2018b) a été réalisée pour fournir l'information nécessaire à la conception des pentes de base, des murs latéraux et des pentes latérales du MCA. Ce document traite de la gamme de conditions de chargement prévues, selon des scénarios à court terme et à long terme, afin de confirmer que les conceptions des pentes satisfont aux exigences minimales de stabilité au regard du facteur de sûreté. La taille et la forme des bermes et de chacun des éléments et des couches ont été déterminées à l'aide d'une conception parasismique, y compris le *Code national du bâtiment du Canada 2015* (CNRC, 2015).

La mise en œuvre de la conception du MCA, des systèmes de revêtement et des bermes d'enceinte permettra de réduire les changements potentiels de la qualité des eaux souterraines et des eaux de surface sur le site du Projet d'IGDPS. Il a donc été déterminé que cette voie de contamination n'avait aucun lien avec les effets sur la santé de l'environnement.

5.7.5.2.2 Voies de contamination secondaires

Aucune voie de contamination secondaire n'a été définie comme ayant un effet résiduel sur la santé de l'environnement.

5.7.5.2.3 Voies de contamination primaires

Les voies de contamination primaires définies aux fins de la santé de l'environnement et qui sont évaluées dans l'analyse des effets résiduels (section 5.7.6 Analyse des effets résiduels) sont les suivantes :

- Pendant les phases d'exploitation et de fermeture :
  - **La manutention des matériaux en vrac peut créer de la poussière et des émissions de gaz peuvent être rejetées pendant l'entreposage et l'élimination des matières radioactives, ce qui peut avoir une incidence sur la santé de l'environnement.**
  - **Les émissions de l'UTEU peuvent être rejetées dans l'air pendant l'exploitation, ce qui peut avoir une incidence sur la santé de l'environnement.**
  - **Le rejet d'effluents traités de l'UTEU dans le sol (par une galerie d'exfiltration) et au lac Perch (par une conduite d'évacuation) peut modifier la qualité des eaux souterraines dans les milieux humides et en aval des eaux de surface, ce qui peut affecter la santé de l'environnement.**
- Pendant la phase post-fermeture :
  - **Des composants volatils (p. ex., radon, tritium) peuvent être rejetés dans l'air, ce qui peut avoir une incidence sur la santé de l'environnement.**
  - **Le lixiviat peut être rejeté dans le sol par recouvrement de la berme, ce qui peut avoir une incidence sur la santé de l'environnement.**
  - **Le lixiviat peut être rejeté dans les eaux souterraines en traversant le revêtement de base, ce qui peut avoir une incidence sur la santé de l'environnement.**

5.7.6 Analyse des effets résiduels

Cette section décrit les méthodes spécifiques utilisées afin d'évaluer les effets résiduels sur la santé de l'environnement pour les activités liées au projet d'IGDPS ainsi que les voies de contamination définies comme étant primaires au tableau 5.7.5-1. L'approche utilisée pour évaluer les effets résiduels est décrite ci-dessous, ainsi que les scénarios, les modèles, les politiques, les lignes directrices et les normes pris en compte dans l'analyse. L'évaluation des doses radiologiques est abordée à la section 5.7.6.1 et l'évaluation de l'exposition non radiologique est abordée à la section 5.7.6.2.

5.7.6.1 Évaluation de la dose radiologique

5.7.6.1.1 Méthodes liées au scénario d'application

La majorité de l'information contenue dans l'analyse des effets résiduels pour l'évaluation de la dose radiologique provient des sources suivantes :

- le rapport d'analyse de la sûreté de l'IDGPS (*NSDF Safety Analysis Report* [LNC, 2020b]) présente l'analyse et les résultats des émissions atmosphériques radiologiques pendant la phase d'exploitation;
- la modélisation de la qualité des eaux souterraines (section 5.3.2) présente l'analyse et les résultats de la radioactivité dans les eaux souterraines pendant la phase d'exploitation;
- la modélisation de la qualité des eaux de surface (section 5.4.2) présente l'analyse et les résultats des effluents radiologiques d'origine hydrique pendant la phase d'exploitation;
- l'analyse de sûreté après la fermeture (ASAF, Arcadis et Quintessa, 2020b) présente l'analyse et les résultats des contaminants radiologiques dans le milieu naturel pendant la phase post-fermeture; et
- le document Ecological Risk Assessment for the NSDF Project (évaluation des risques écologiques [ERE], Arcadis 2020a) présente l'analyse et les résultats de l'évaluation de la dose radiologique aux récepteurs écologiques pendant la phase post-fermeture.

L'évaluation des doses radiologiques tient compte des façons dont les récepteurs écologiques (présentés à la section 5.7.2) pourraient être exposés à la radioactivité présente dans le milieu naturel.

5.7.6.1.1.1 Phases d'exploitation et de fermeture

Pour l'évaluation des milieux naturels et de la santé de l'environnement durant la phase d'exploitation du projet d'IGDPS, les principaux renseignements à l'appui proviennent de la modélisation effectuée pour la qualité des eaux souterraines (section 5.3.2.6) et la qualité des eaux de surface (Section 5.4.2.6). Le principal document à l'appui des émissions atmosphériques de contaminants radiologiques est le NSDF Safety Analysis Report (SAR) (LNC, 2020b) ou Rapport d'analyse de la sûreté.

Rapport d'analyse de la sûreté - Émissions atmosphériques

Le rapport d'analyse de la sûreté (RAS) décrit la conception de l'installation et analyse par la suite les risques et les conséquences potentielles de l'exploitation de l'installation. L'objectif du RAS est le suivant :

- démontrer le caractère adéquat de la conception du projet d'IGDPS à l'appui du processus d'autorisation;
- démontrer que la conception proposée de l'installation est conforme aux exigences réglementaires et à l'orientation de la CCSN fournies par l'Agence internationale de l'énergie atomique, et permettra une exploitation sûre pendant la durée de vie utile;

- identifier les risques, décrire comment ces risques sont contrôlés et/ou atténués, et décrire le système de gestion en place pour s'assurer que les mesures de contrôle sont appliquées de façon efficace et uniforme;
- entreprendre une évaluation quantitative et qualitative de la sûreté radiologique et non radiologique du projet d'IGDPS pendant les phases d'exploitation et de fermeture; et
- fournir les renseignements nécessaires à l'appui d'une EIE qui répondra aux exigences de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012*) (LCEE, 2012) et du REGDOC-2.11.1*,* Gestion des déchets, tome III : Dossier de sûreté pour la gestion à long terme des déchets radioactifs (CCSN, 2018).

Le RAS consiste à présenter l'analyse de la sûreté opérationnelle du projet d'IGDPS en fonction du dossier de conception détaillé, des opérations proposées et des risques identifiés. Le RAS utilise les renseignements les plus à jour sur la conception du projet d'IGDPS pour former la base de l'évaluation. Dans le cadre du RAS, la sûreté nucléaire est évaluée en fonction des opérations normales ainsi que des conditions d'accident pour les récepteurs humains sur le site et hors site et pour l'environnement. La période évaluée comprend la phase de construction, la phase d'exploitation d'environ 50 ans et la phase de fermeture de 30 ans.

L'exploitation normale désigne le processus et les tâches de travail les plus probables et les plus attendues qui se déroulent au quotidien. L'évaluation de l'exploitation normale suppose que tous les processus et toutes les procédures sont suivis, que les travailleurs sont bien formés et que tous les programmes de conformité des LNC sont respectés.

Pour l'exploitation normale, la contrainte de dose pour les travailleurs est de 20 mSv/an et pour le public, une contrainte de dose de 0,3 mSv/an est appliquée conformément aux conditions de permis des LCR (*Licence Conditions Handbook)* (CCSN, 2019). La contrainte de dose pour le public est respectée en veillant à ce que les rejets de radionucléides hors site soient bien en deçà des limites opérationnelles dérivées (LOD) pour les LCR (*Derived Release Limits (DRL) for AECL's Chalk River Laboratories*) (LNC, 2018f). Le projet d'IGDPS est conçu de façon que le rejet potentiel de radionucléides en exploitation normale soit inférieur à une cible de 1 % des limites de rejet correspondantes et des limites opérationnelles dérivées.

Les conditions d'accident sont divisées en trois catégories en fonction de la fréquence d'occurrence de l'événement et sont évaluées plus en détail à la section 7.0 :

- Incident de fonctionnement prévu : Événement qui s'écarte des opérations normales et qui devrait se produire une ou plusieurs fois au cours de la durée de vie utile de l'installation. Un incident de fonctionnement prévu n'entraîne pas de dommages importants.
- Accident de dimensionnement : Événement rare qui devrait se produire une fois en 10 000 ans, mais beaucoup moins fréquemment qu'un incident de fonctionnement prévu. Le projet d'IGDPS est conçu pour fonctionner dans les conditions d'un accident de dimensionnement.
- Accident hors dimensionnement : Événement très rare qui a des conséquences plus graves, mais qui se produit moins souvent qu'un accident de dimensionnement. Un accident hors dimensionnement devrait se produire moins d'une fois en 10 000 ans.

Les objectifs de l'analyse de la sûreté consistent à démontrer les exigences suivantes pour l'exploitation normale, les incidents de fonctionnement prévus, les accidents de dimensionnement et les accidents hors dimensionnement dans le cadre du projet d'IGDPS :

- la sécurité du public et des travailleurs hors site est protégée;
- les critères d'acceptation des doses sont respectés;
- il n'y a pas d'effets négatifs importants sur l'environnement;
- le caractère adéquat de la conception du projet d'IGDPS; et
- la conception proposée du projet d'IGDPS est conforme aux exigences réglementaires et à l'orientation fournies par la CCSN et l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA).

Le RAS tient compte des voies de contamination primaires suivantes dans l'évaluation des effets environnementaux :

- De la poussière peut être créée pendant la manutention des matériaux en vrac et des émissions de gaz peuvent être rejetées pendant l'entreposage et l'élimination des matières radioactives, ce qui peut avoir une incidence sur la santé de l'environnement.
- Des émissions de l'UTEU peuvent être rejetées dans l'air pendant les opérations, ce qui peut avoir une incidence sur la santé de l'environnement.

Les gaz et la poussière libérés par le MCA et l'UTEU peuvent se diffuser dans l'environnement où ils seront dispersés par le vent. Certains contaminants seront absorbés par la végétation, qui pourrait ensuite être consommée par les animaux et les personnes.

Les contaminants rejetés par l'effluent traité atteindront le lac Perch. Une fois dans le milieu aquatique, il y aura une plus grande dilution dans le ruisseau Perch et ensuite dans la rivière des Outaouais. Les contaminants peuvent être absorbés par la flore et la faune aquatiques. Toutefois, étant donné que le rejet de l'effluent répond aux exigences applicables en matière de rejet, l'exposition des êtres humains et du biote par cette voie de contamination est considérée comme négligeable au cours des phases d'exploitation et de fermeture.

L'inventaire radiologique du MCA comprend des déchets de faible activité associés aux déchets en vrac non emballés et aux déchets emballés. Les radionucléides évalués dans le RAS sont présentés au tableau 5.7.6-1.

Tableau 5.7.6-1 : Radionucléides évalués dans le rapport d'analyse de la sûreté

Radionucléides	
Ag-108m (isotope métastable d'argent-108)	Pu-239 (isotope de plutonium-239)
Am-241 (isotope d'américium-241)	Pu-241 (isotope de plutonium 241)
Am-243 (isotope d'américium-243)	Pu-242 (isotope de plutonium-242)
C-14 (isotope de carbone-14)	Ra-226 (isotope de radium-226)
Cl-36 (isotope de chlore-36)	Se-79 (isotope de sélénium-79)
Co-60 (isotope de cobalt-60)	Sn-126(isotope d'étain-126)
Cs-135 (isotope de césium-135)	Sr-90 (isotope de strontium-90)
Césium-137 (isotope de césium-137)	Tc-99 (isotope de technétium-99)
H-3 (isotope d'hydrogène-3 [tritium])	Th-230 (isotope de thorium-230)
I-129 (isotope d'iode-129)	Th-232 (isotope de thorium-232)
Mo-93 (isotope de molybdène-93)	U-233 (isotope d'uranium-233)
Nb-94 (isotope de niobium-94)	U-234 (isotope d'uranium -234)
Ni-59 (isotope de nickel-59)	U-235 (isotope d'uranium -235)
Ni-63 (isotope de nickel-63)	U-238 (isotope d'uranium -238)
Np-237 (isotope de neptunium-237)	Zr-93 (isotope de zirconium-93)

Source : LNC, 2020b

Le RAS examine les dangers potentiels qui pourraient découler de l'exploitation normale et les conséquences d'événements et d'accidents anormaux. Il utilise une méthode systématique et exhaustive pour déterminer tous les dangers et les scénarios d'accident, ce qui comprend :

- l'identification des risques;
- la détermination des principaux risques et des événements initiateurs hypothétiques associés à la conception et à l'exploitation du projet d'IDGPS;
- l'analyse des risques de la liste consolidée des principaux risques et des événements initiateurs hypothétiques pour les installations du projet d'IGDPS;
- l'analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité (AMDEC) de l'UTEU; et
- l'analyse de la sûreté de l'exploitation normale, des incidents de fonctionnement prévus, des accidents de dimensionnement et des accidents hors dimensionnement au moyen de scénarios crédibles et pertinents.

L'identification des risques a été effectuée au début du processus de conception (AECOM, 2016). L'objectif de l'identification des risques consistait à énumérer les caractéristiques associées aux systèmes, aux structures et aux composants susceptibles de causer des dommages radiologiques ou chimiques aux personnes ou à l'environnement.

Les risques posés par le projet d'IGDPS, à l'exception de l'UTEU, ont été identifiés en fonction du jugement technique des analystes de sûreté, et ont été consignés sur la liste de vérification des risques pour la sûreté et documentés dans l'identification des risques (AECOM, 2016). La liste de contrôle des risques pour la sûreté a été utilisée pour consigner les détails pertinents et les mesures de protection pour les risques identifiés.

L'identification des risques de l'UTEU consistait à effectuer une analyse préliminaire des modes de défaillance et de leurs effets (AMDE) pour les composants et les sous-composants de l'UTEU en fonction des schémas de tuyauterie et d'instrumentation de conception à 30 % (AECOM, 2016). L'AMDE préliminaire pour les composants de l'UTEU a été élaborée pour déterminer les modes de défaillance et leurs effets en fonction du jugement technique des analystes de sûreté. L'AMDE préliminaire de l'UTEU est documentée dans le document *Hazard Identification* (AECOM, 2016).

Qualité des eaux souterraines

Comme l'indique la section 5.3.2.6.2.1, les effets sur la qualité des eaux souterraines proviennent des eaux usées traitées qui sont rejetées dans le sol au moyen de la galerie d'exfiltration. Le rejet des effluents traités respectera les lignes directrices écologiques pour tous les rejets non radiologiques. Il sera conforme aux recommandations canadiennes pour l'eau potable visant tous les radionucléides au point de rejet, à l'exception du tritium, qui sera conforme aux recommandations canadiennes pour l'eau potable au point de rejet du ruisseau Perch dans la rivière des Outaouais. L'évaluation des rejets radiologiques dans les eaux de surface (section 5.4.2) a confirmé qu'il n'y a aucun impact sur le biote aquatique en raison des rejets d'effluents traités. En outre, bien que l'on s'attende à ce que ce soit négligeable, la surveillance de la qualité des effluents (eaux de surface) par rapport aux objectifs de rejet des effluents sera effectuée.

Effluent d'origine hydrique

Comme l'indique la section 5.4.2, le volume annuel moyen total de lixiviat, d'eaux pluviales de contact et d'eau de décontamination dans ce scénario d'exploitation est de 13 320 m^3/an. Ce scénario d'exploitation représente les eaux usées prévues générées sur une période d'environ 50 ans du MCA pour une cellule active et neuf cellules remplies (fermées) en fonction de :

- deux semaines de débit de 22,5 m^3/h (8 h/jour) correspondant à un événement pluvio-hydrologique (2 520 m^3); et
- 120 jours de rejets de 11,25 m^3/h (8 h/jour) correspondant à l'exploitation normale (c.-à-d. 10 800 m^3).

Ce débit annuel unique de 13 302 m^3/an est rejeté sur la base de deux scénarios de milieu hôte :

- **Scénario 1 :** 50 % des effluents de l'UTEU sont rejetés au moyen d'une galerie d'exfiltration menant à la zone humide du marais Est, et 50 % des effluents restants sont rejetés directement dans le lac Perch au moyen d'un diffuseur au bout de la canalisation.
- **Scénario 2 :** 100 % des effluents de l'UTEU se déversent directement dans le lac Perch au moyen d'un diffuseur au bout de la canalisation.

Pour la modélisation de la phase d'exploitation, on suppose de façon prudente qu'il n'y a pas de dilution le long du parcours d'écoulement des eaux souterraines depuis le rejet des effluents de l'UTEU jusqu'au cours d'eau du marais Est. Le taux de débit moyen annuel du ruisseau du marais Est qui se déverse dans le milieu humide, est de 72 000 m^3/année. Le rejet annuel moyen à partir de ce milieu humide passe par le ruisseau du marais Est, pour atteindre le lac Perch, qui se décharge dans la rivière des Outaouais en passant par le ruisseau Perch à raison de 2 200 000 m^3/année.

Les espèces aquatiques ainsi que les espèces terrestres ne seront pas exposées aux eaux de surface contaminées et aux sédiments dans le ruisseau du marais Est, le lac Perch, le ruisseau Perch et la rivière des Outaouais. À mesure que la dilution s'accroîtra dans le lac Perch, le ruisseau Perch et la rivière des Outaouais, l'exposition dans l'environnement aquatique du ruisseau du marais Est sera limitative. Par conséquent, les doses reçues par les récepteurs écologiques ont été calculées en fonction des concentrations dans l'eau et dans les sédiments du ruisseau du marais Est.

L'effluent traité déchargé dans la galerie d'exfiltration contiendra de petites quantités de contaminants résiduels. Les eaux usées traitées entreront dans le cours d'eau du marais Est et atteindront le lac Perch, le ruisseau Perch et la rivière des Outaouais de la manière décrite ci-dessus. Les concentrations de radionucléides dans l'effluent de l'UTEU sont présumées égales aux objectifs de traitement des LNC, tels qu'ils sont présentés au tableau 5.7.6-2. Il s'agit d'une hypothèse prudente, puisque la majorité des rejets seront inférieurs à ces valeurs cibles à la suite du traitement. Les concentrations de radionucléides dans le cours d'eau du marais Est peuvent être obtenues en appliquant un facteur de dilution de 0,19, qui a été calculé en fonction du débit de 72 000 m^3/an dans le cours d'eau du marais Est et du débit d'effluent traité de 13 320 m^3/an.

Les rejets de tritium représentent un cas spécial puisque le tritium sous forme d'oxyde de tritium ne sera pas éliminé du lixiviat au cours du traitement à l'UTEU par filtration et procédé d'échange d'ions. Pour cette raison, la concentration de tritium dans l'effluent a été estimée en fonction de son inventaire dans les déchets en vrac, du taux de génération de lixiviat et de la quantité totale d'eaux usées.

Tableau 5.7.6-2 : Concentrations maximales de radionucléides dans l'effluent traité

Radionucléide	Concentrations maximales dans l'effluent traité (Bq/L)(a)
Ag-108m (isotope métastable d'argent-108)	60
Am-241 (isotope d'américium-241)	0,7
Am-243 (isotope d'américium -243)	0,7
C-14 (isotope de carbone-14)	200
Cl-36 (isotope de chlore-36)	100
Co-60 (isotope de cobalt-60)	40
Cs-135 (isotope de césium-135)	70
Césium-137 (isotope de césium-137)	10
H-3 (isotope d'hydrogène-3 [tritium])	360 000
I-129 (isotope d'iode-129)	1
Mo-93 (isotope de molybdène-93)	40
Nb-94 (isotope de niobium-94)	80
Ni-59 (isotope de nickel-59)	2 000
Ni-63 (isotope de nickel-63)	900
Np-237 (isotope de neptunium-237)	1
Pu-239 (isotope de plutonium-239)	0,6
Pu-241 (isotope de plutonium 241)	30
Pu-242 (isotope de plutonium-242)	0,6
Ra-226 (isotope de radium-226)	0,5
Se-79 (isotope de sélénium-79)	50

Tableau 5.7.6-2 : Concentrations maximales de radionucléides dans l'effluent traité

Radionucléide	Concentrations maximales dans l'effluent traité (Bq/L)(a)
Sn-126 (isotope d'étain-126)	30
Sr-90 (isotope de strontium-90)	5
Tc-99 (isotope de technétium-99)	200
Th-230 (isotope de thorium-230)	0,7
Th-232 (isotope de thorium-232)	0,6
U-233 (isotope d'uranium-233)	3
U-234 (isotope d'uranium-234)	3
U-235 (isotope d'uranium-235)	3
U-238 (isotope d'uranium-238)	3
Zr-93 (isotope de zirconium-93)	100

Source : LNC, 2019d

Concentration maximale de rejet, en tant que limite supérieure.

Bq/L = becquerels par litre.

5.7.6.1.1.2 Phase post-fermeture

Les principaux documents à l'appui de l'évaluation du milieu naturel et de la santé de l'environnement dans la phase post-fermeture du projet d'IGDPS sont l'ASAF (Arcadis et Quintessa, 2020b) et l'ERE (Arcadis, 2020a). Le contexte général de ces documents est présenté ci-dessous.

Analyse de la sûreté après la fermeture

L'ASAF (Arcadis et Quintessa, 2020b) analyse les répercussions à long terme (c.-à-d. pendant la période de contrôle institutionnel et celle postérieure au contrôle institutionnel) du projet d'IGDPS. L'objectif de l'ASAF est le suivant :

- entreprendre une évaluation quantitative de la sûreté radiologique (et non radiologique) de l'IGDPS pendant la phase post-fermeture;
- déterminer les incertitudes qui ont le plus grand effet potentiel sur le rendement à long terme de l'installation fermée; et
- fournir les renseignements nécessaires à l'appui d'une EIE qui répondra aux exigences de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* et du REGDOC-2.11.1, Gestion des déchets, tome III : Dossier de sûreté pour la gestion à long terme des déchets radioactifs (CCSN, 2018).

L'analyse de la sûreté après la fermeture exige des projections de l'état futur du projet d'IGDPS et de son environnement, ainsi que de la façon dont les récepteurs pourraient interagir avec celui-ci. Des approches ont été élaborées pour entreprendre de telles évaluations, centrées sur une méthode d'analyse de système. Il s'agit alors de représenter le projet d'IGDPS, l'inventaire des installations et tous les supports potentiellement pertinents, avec des modèles mathématiques pour exposer les processus clés qui peuvent se produire (p. ex., corrosion des déchets, dissolution dans les eaux souterraines, absorption par les plantes). Il est essentiel que les modèles utilisés soient pertinents, bien fondés et vérifiables. Cela se fait au moyen d'une approche systématique d'analyse de la sûreté. La communauté internationale a élaboré des lignes directrices sur les pratiques exemplaires

relatives au processus, qui sont documentées dans un rapport du programme Amélioration des méthodes d'analyse de sûreté de l'AIEA (AIEA, 2004) et incorporé dans un guide de sûreté plus récent (AIEA, 2012). Ce processus a été appliqué à l'échelle internationale depuis sa publication, est conforme au document REGDOC-2.11.1*,* Gestion des déchets, tome III : Dossier de sûreté pour la gestion à long terme des déchets radioactifs (CCSN, 2018), et sous-tend l'analyse de sûreté après la fermeture.

L'ASAF tient compte de trois voies de rejet de contaminants dans l'environnement :

- Des composants volatils (p. ex., radon, tritium) peuvent être rejetés dans l'air, ce qui peut avoir une incidence sur la santé de l'environnement.
- Le lixiviat peut être rejeté dans le sol par recouvrement de la berme, ce qui peut avoir une incidence sur la santé de l'environnement.
- Le lixiviat peut être rejeté dans les eaux souterraines par le revêtement de base, ce qui peut avoir une incidence sur la santé de l'environnement.

Les gaz libérés au-dessus du MCA se diffuseront dans le sol et dans l'atmosphère, où ils seront dispersés par le vent. Certains contaminants seront absorbés dans la végétation et pourraient ensuite être consommés par les animaux et les gens.

Les contaminants libérés par le recouvrement de la berme du MCA se déplaceront dans l'environnement peu profond par ruissellement superficiel et écoulement hypodermique, ce qui entraînera la contamination des sols de surface. L'exposition peut être causée par l'irradiation externe, l'inhalation de poussière, l'ingestion et la consommation accidentelles de produits alimentaires cultivés dans le sol ou la consommation d'animaux qui ont brouté dans la zone contaminée.

Les contaminants rejetés dans les eaux souterraines sous le MCA se déplaceront dans l'environnement géologique et hydrogéologique par advection et dispersion et peuvent s'adsorber dans les sédiments. Une fois dans le milieu aquatique, il y aura dilution, d'abord dans le ruisseau Perch, puis dans la rivière des Outaouais. Les contaminants peuvent être absorbés par la flore et la faune aquatiques.

L'ASAF tient compte des contaminants radiologiques et non radiologiques, d'après l'inventaire du MCA. L'inventaire radioactif du MCA comprend les déchets de faible activité associés aux déchets non emballés en vrac ainsi que les déchets dans des emballages. L'inventaire des radionucléides a été examiné afin de réduire le nombre de radionucléides pris en considération par rapport à ceux qui sont pertinents pour la phase post-fermeture. La décroissance radioactive et l'infiltration sont prises en compte pendant la période d'évaluation. Les radionucléides évalués dans le cadre de l'ASAF sont présentés au tableau 5.7.6-3 (voir la section 5.7.6.2.1.2 pour une description des contaminants non radiologiques).

Tableau 5.7.6-3 : Radionucléides évalués dans le cadre de l'analyse de la sûreté après la fermeture

Radionucléides	
Ag-108m (isotope métastable d'argent-108)	Pu-239 (isotope de plutonium-239)
Am-241 (isotope d'américium-241)	Pu-241 (isotope de plutonium 241)
Am-243 (isotope d'américium-243)	Pu-242 (isotope de plutonium-242)
C-14 (isotope de carbone-14)	Ra-226 (isotope de radium-226)
Cl-36 (isotope de chlore-36)	Sr-90 (isotope de strontium-90)
Co-60 (isotope de cobalt-60)	Tc-99 (isotope de technétium-99)
Cs-135 (isotope de césium-135)	Th-230 (isotope de thorium-230)
Césium-137 (isotope de césium-137)	Th-232 (isotope de thorium-232)
H-3 (isotope d'hydrogène-3 (tritium)	U-233 (isotope d'uranium-233)
I-129 (isotope d'iode-129)	U-234 (isotope d'uranium-234)
Nb-94 (isotope de niobium-94)	U-235 (isotope d'uranium-235)
Ni-59 (isotope de nickel-59)	U-238 (isotope d'uranium-238)
Ni-63 (isotope de nickel-63)	Zr-93 (isotope de zirconium-93)
Np-237 (isotope de neptunium-237)	

L'ASAF utilise les meilleures informations disponibles sur le projet d'IGDPS et son environnement environnant pour former la base des modèles mathématiques élaborés spécifiquement pour représenter le système. Ils ont été utilisés pour calculer des résultats qui peuvent être comparés aux critères et normes canadiennes pertinents, ainsi que pour éclairer les incertitudes et déterminer les aspects les plus importants du système. Ces incertitudes et ces aspects importants sont saisis à l'aide d'un certain nombre de scénarios, qui sont résumés dans l'ASAF et dans les groupes ci-dessous :

- scénario d'évolution normale;
- scénarios d'événements perturbateurs;
- cas de défense en profondeur;
- cas « hypothétiques »; et
- cas d'analyse de sensibilité.

Le **scénario d'évolution normale** est une description de l'évolution la plus probable et prévue du MCA et de son environnement. Le scénario d'évolution normale tient compte de la dégradation prévue des barrières artificielles au cours de la phase post-fermeture. Il commence immédiatement après la phase d'exploitation et de fermeture, pour saisir toute la phase post-fermeture (c.-à-d. les périodes de contrôle institutionnel et postérieure au contrôle institutionnel). Il est présumé que, au cours de la période de contrôle institutionnel (de l'année 2100 à l'année 2400), le revêtement de base et la couverture du MCA seront fonctionnels et qu'il n'y aura pas de suintement de lixiviat à travers la couverture du MCA.

Les **scénarios d'événements perturbateurs** sont des variantes du scénario d'évolution normale, conçus pour tenir compte des incertitudes qui sont apparues pendant la définition des scénarios et des modèles conceptuels. Chacune est décrite avec des hypothèses propres au scénario. Les scénarios d'événement perturbateur suivants ont été évalués dans le cadre de l'ASAF :

- **Intrusion humaine (trou de forage) :** Ce scénario évalue le potentiel de forage humain, d'extraction et d'examen d'un échantillon de carotte provenant de l'installation, ce qui pourrait entraîner des expositions internes ou externes.
- **Intrusion humaine (maison avec sous-sol) :** Dans ce scénario, un sous-sol potentiel est construit au-dessus du MCA et le sol et les déchets excavés sont épandus sur la zone jardinée.
- **Scénario d'érosion accrue :** Ce scénario examine la possibilité d'une érosion plus rapide de la couverture, de sorte que les déchets soient exposés à la surface du sol et que les matières érodées se dispersent dans la pente descendante de la zone de marais entre le MCA et le ruisseau Perch. Cela pourrait être causé par des événements sismiques.
- **Défaillance localisée de la couverture :** Dans ce scénario, on suppose qu'une infiltration importante potentielle par une défaillance dans la couverture finale se produit, ce qui donne lieu à un effet baignoire[4] plus précoce du MCA (par rapport au scénario d'évolution normale).
- **Défaillance localisée du revêtement :** Ce scénario évalue l'augmentation de la lixiviation en raison d'une défaillance potentielle du revêtement de base, ce qui retarde l'effet baignoire du MCA (par rapport au scénario d'évolution normale).
- **Dommages à la berme :** Ce scénario évalue les dommages potentiels à la berme; la diminution de la hauteur de la berme entraîne une augmentation du débit d'eau sur le dessus de la berme pendant l'effet baignoire et une réduction du niveau d'eau dans les déchets.

En plus des scénarios d'évolution normale et des scénarios d'événements perturbateurs, l'ASAF tient également compte d'autres types de scénarios, y compris des cas hypothétiques, des cas de défense en profondeur et des cas d'analyse de sensibilité.

- Les cas « hypothétiques » représentent un ensemble d'hypothèses délibérément extrêmes qui peuvent être utilisées pour comprendre les limites absolues du rendement en matière de sûreté. Ceux-ci ont été identifiés comme potentiellement intéressants de la même façon que d'autres scénarios, mais ils ont été écartés de l'ensemble principal des calculs d'évaluation en raison de leur probabilité très faible ou négligeable. Néanmoins, ils donnent de l'information sur les limites sous-jacentes à la sécurité après la fermeture et, à ce titre, fournissent une perspective utile. Toutefois, en raison de leur très faible probabilité, ils ne sont pas pris en compte dans la détermination et l'évaluation des effets résiduels.

[4] Le terme « effet baignoire » désigne un processus dans lequel les déchets se dégradent, produisant des vides dans une tranchée d'enfouissement, suivis de l'affaissement du sol sus-jacent et de la pénétration d'eau de surface dans la tranchée.

- Les scénarios de défense en profondeur visent à renforcer la confiance dans le rendement du MCA après la fermeture. Ces cas examinent dans quelle mesure le projet d'IGDPS dépend des principales barrières artificielles et de ce qui se produirait si ces barrières n'étaient pas présentes. Ce groupe de scénarios comporte donc des combinaisons hypothétiques afin d'analyser les barrières dans le système. Chaque scénario comporte un changement d'un ou de plusieurs paramètres liés à une barrière particulière; en comparant les résultats à ceux du scénario d'évolution normale, l'influence de la barrière est mise à l'essai.
- Les scénarios d'analyse de sensibilité servent à examiner directement l'effet des incertitudes importantes dans les modèles et les données utilisés pour représenter le système. Comme de nombreux aspects de la modélisation peuvent en pratique être exprimés au moyen des valeurs des paramètres, les cas de sensibilité mettent l'accent sur l'utilisation d'autres choix de valeurs des paramètres. Il n'est pas nécessaire que les valeurs des paramètres de rechange qui sont attribuées représentent des limites précises de l'incertitude (car, dans certains cas, elles ne peuvent pas être facilement établies); en d'autres termes, les paramètres de rechange ne doivent pas nécessairement être les valeurs possibles « les plus élevées » ou « les plus basses ». Ils servent plutôt à tester l'effet de l'incertitude; par exemple, si le paramètre x est augmenté d'un facteur de 10, de quel facteur la dose augmente-t-elle?

Ces cas servent à illustrer l'importance des caractéristiques de conception de l'installation, à aborder l'incertitude des paramètres du modèle et à donner une perspective sur les limites du rendement en matière de sûreté. Elles ne sont pas pertinentes pour l'évaluation des effets résiduels de l'EIE et ne sont donc pas abordées plus en détail dans cette section. De plus amples renseignements sur ces scénarios ainsi que sur les calculs et résultats de l'ASAF en général sont disponibles dans l'analyse de sûreté après la fermeture (Arcadis et Quintessa, 2020b).

Les données environnementales de l'ASAF ont été intégrées à l'ERE (Arcadis, 2020a) afin d'évaluer les effets potentiels sur les récepteurs écologiques pendant la phase post-fermeture.

Évaluation des risques écologiques

L'ERE (Arcadis, 2020a) évalue les effets des contaminants radiologiques (et non radiologiques) sur les récepteurs écologiques pendant la phase post-fermeture du projet d'IGDPS. D'autres facteurs de stress associés au projet d'IGDPS (p. ex., bruit, poussière, changements d'habitat) sont évalués directement dans l'EIE. Conformément au processus/cadre de la norme *CSA N288.6, Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie 1 et aux mines et usines de concentration d'uranium* (Groupe CSA, 2012), l'ERE utilise les résultats de l'ASAF sur les concentrations de contaminants dans divers milieux naturels pour évaluer le risque écologique.

L'ERE évalue les concentrations de contaminants calculées dans chaque scénario de l'ASAF en fonction des critères les plus prudents disponibles, comme les concentrations dans le milieu naturel (CMN) de l'outil ERICA (ERICA, 2019) et les concentrations sans effet observable (CSE) (Arcadis, 2019a) où il y avait des lacunes, pour les contaminants radiologiques. Pour cette raison, l'aluminium, le cuivre, le plomb et l'uranium ont été examinés dans le cadre de l'évaluation non radiologique pour tous les scénarios de la phase post-fermeture. Neuf radionucléides (l'actinium-227, le molybdène-93, le niobium-93m, le plutonium-242, le thorium-229, l'uranium-233, le zirconium-93) ont été « sélectionnés » en raison de l'absence de critères de sélection disponibles pour les éliminer, et pas nécessairement parce qu'ils avaient des concentrations élevées dans l'environnement. Si un contaminant a fait l'objet d'une « sélection préalable », il a ensuite été soumis à une évaluation dans l'ERE.

Les espèces indicatrices choisies pour l'inclusion dans l'ERE ont été choisies en fonction des CV définies dans l'EIE, ainsi que des critères de sélection énoncés dans la norme CSA N288.6 (Groupe CSA, 2012). Les CV et leurs espèces indicatrices respectives sont présentées au tableau 5.7.2-1. Ces espèces indicatrices sont considérées comme appropriées parce qu'elles reflètent une variété d'habitudes alimentaires, couvrent une variété de niveaux trophiques, sont représentatives du biote que l'on s'attend à trouver dans la ZER et présentent un intérêt pour l'installation et les parties intéressées. En plus de ces espèces indicatrices, l'ERE inclut également l'orignal comme récepteur écologique en réponse aux intérêts autochtones.

Les espèces indicatrices sont évaluées à l'aide de paramètres d'évaluation, qui sont des expressions des valeurs environnementales réelles à protéger. En général, les paramètres d'évaluation choisis dans cette étude étaient des populations saines des espèces indicatrices identifiées dans la ZER.

La liste des espèces indicatrices choisies pour l'évaluation dans l'ERE comprenait les espèces en péril suivantes, telles que définies dans la *Loi sur les espèces en péril :*

- paruline du Canada (*Cardellina canadensis*; espèce menacée);
- couleuvre tachetée (*Lampropeltis Triangulum*; espèce préoccupante);
- engoulevent bois-pourri (*Antrostomus vociferus*; espèce menacée);
- loup de l'Est (*Canis lupus lycaon*; espèce préoccupante);
- petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*; espèce en voie de disparition);
- monarque (*Danaus plexippus*; espèce préoccupante); et
- tortue *serpentine (Chelydra serpentina*; espèce préoccupante).

Par exemple, la tortue serpentine est choisie comme substitut de la tortue mouchetée pour l'exposition. Dans l'ERE, les effets potentiels du projet d'IGDPS sur ces espèces en péril ont été pris en compte au niveau individuel, plutôt qu'au niveau de la population.

L'ERE a évalué les effets potentiels sur les récepteurs écologiques pour les divers scénarios susmentionnés dans l'ASAF, comme le scénario d'évolution normale, les scénarios d'événements perturbateurs et d'autres. Il est à noter que certains des scénarios d'événements perturbateurs n'ont pas de voies de contamination pertinentes vers les récepteurs écologiques et, par conséquent, n'ont pas été évalués dans l'ERE. Les scénarios omis de l'ERE sont habituellement des scénarios d'intrusion humaine (p. ex., trou de forage). Cependant, le scénario d'intrusion humaine (maison avec sous-sol) est inclus dans l'ERE, parce que le déplacement des déchets à la surface représente une voie de contamination potentielle pour la faune.

De plus amples renseignements sur les hypothèses, les calculs et les résultats d'ERE sont disponibles dans l'ERE.

5.7.6.1.2 Résultats du scénario d'application

5.7.6.1.2.1 Phases d'exploitation et de fermeture

Cette section présente un résumé de l'évaluation de la santé de l'environnement avant la phase post-fermeture (c.-à-d. construction, exploitation et fermeture) pour les opérations normales. Les incidents de fonctionnement prévus, les accidents de dimensionnement et les accidents hors dimensionnement sont examinés à la section 7.0 (Accidents et défaillances).

Rapport d'analyse de la sûreté - Émissions atmosphériques

Les DFA stockés dans le MCA, les activités de mise en place des déchets dans le MCA et le traitement des eaux usées (émissions des réservoirs) sont les principales sources d'émissions atmosphériques radiologiques de l'IGDPS (LNC, 2019c).

Le tableau 5.7.6-4 présente les concentrations estimées de radon, de tritium et de carbone-14 dans l'air dans la cellule de stockage, ainsi que la dose estimée reçue par le travailleur sur le site du MCA (LNC, 2019c). La concentration de radon atmosphérique estimée dans la cellule de stockage est de 0,5 Bq/m^3, ce qui est inférieur à la recommandation canadienne actuelle de 200 Bq/m^3 pour le radon dans l'air intérieur des habitations (Santé Canada, 2017). La dose reçue par les travailleurs sur le site du MCA est négligeable en raison des concentrations atmosphériques de radon, de tritium et de carbone-14 dans le MCA. Étant donné que la dose reçue par le travailleur sur le site du MCA est négligeable, l'effet radiologique sur les récepteurs écologiques sera également négligeable en raison des concentrations atmosphériques de radon, de tritium et de carbone-14 dans le MCA.

Tableau 5.7.6-4 : Concentrations atmosphériques de radionucléides et dose reçue par les travailleurs sur le site du MCA

Radionucléide	Concentration atmosphérique dans la cellule de stockage (Bq/m3)	Dose du travailleur sur le site du MCA (mSv/an)
Radon	0,5	9,6E-04
Tritium	61	1,6E-05
Carbone-14	0,53	2,2E-06

Source : LNC, 2020.

Les émissions atmosphériques des bassins d'égalisation et des réservoirs de traitement de l'UTEU surviennent en raison de la perte par évaporation du liquide stocké et des changements du niveau des liquides. Les émissions d'un seul bassin d'égalisation et du réservoir d'alimentation à filtre-presse de l'UTEU ont été calculées dans le RAS (LNC, 2020) et comparées à la limite opérationnelle dérivée (LOD) du site des LCR (LNC, 2018f). Les LOD représentent les taux de rejet qui correspondent aux groupes critiques aux limites de dose du public. Les émissions du réservoir d'alimentation à filtre-presse ont été estimées, étant donné que ce réservoir a le plus grand terme source radiologique des réservoirs de traitement des eaux usées (LNC, 2019c). Il n'y a pas de rejets radiologiques appréciables dans l'air provenant d'un seul évent du bassin d'égalisation et de l'évent du réservoir d'alimentation à filtre-presse, puisque les pertes totales de matières radioactives sont de 0,04 % et de 0,004 % des LOD, respectivement (LNC, 2019c). L'effet radiologique sur les récepteurs écologiques des émissions atmosphériques des réservoirs d'eaux usées de l'IGDPS devrait être négligeable, étant donné que les émissions atmosphériques des réservoirs ne représentent qu'une fraction des LOD du site des LCR.

Les doses radiologiques supplémentaires aux récepteurs écologiques découlant de l'exposition aux panaches d'air aux points d'impact des principales sources atmosphériques sur le site des LCR, comme le réacteur NRU, ont été évaluées dans l'Examen des effets écologiques de 2005 (EcoMetrix, 2005). La dose reçue par le biote terrestre était bien inférieure au point de référence pour la protection du biote de 9,6 mGy/jour (400 µGy/h). Les émissions atmosphériques du projet d'IGDPS (MCA et UTEU) représenteront une petite fraction de celles du réacteur NRU (maintenant arrêté); par conséquent, aucune autre évaluation n'est requise.

Effluents liquides - Phase d'exploitation

La modélisation de la qualité des eaux de surface confirme que les concentrations de contaminants dans l'environnement sont inférieures aux concentrations sans effet observable pour la protection du biote aquatique contre les contaminants radiologiques, à l'exception d'un paramètre, le bêta total modélisé par du strontium-90. Les concentrations actuelles de bêta total sont élevées dans le cours d'eau du marais Est. Les concentrations élevées sont associées à un panache d'eau souterraine avec du strontium-90 existant dans la région (section 5.7.4.6). La modélisation de la qualité des eaux de surface montre que les répercussions sur les concentrations de référence sont négligeables (voir le tableau 5.4.2-14). Aucune autre évaluation n'est donc requise. Pour connaître les méthodes et les résultats numériques de la modélisation des eaux de surface, voir la section 5.4.2.

En s'assurant que les rejets et les concentrations environnementales subséquentes sont inférieurs aux recommandations pertinentes ou aux niveaux qui pourraient entraîner des effets négatifs sur la vie aquatique, il n'y aura pas d'effets négatifs sur le biote pendant la phase d'exploitation du projet d'IGDPS. Par conséquent, une évaluation quantitative de la dose radiologique reçue par le biote n'est pas requise.

Les concentrations prévues dans la rivière des Outaouais pour chaque radionucléide visé par l'évaluation sont bien en deçà des concentrations sans effet observable, qui s'appuient sur la valeur repère de 400 µGy/h utilisée dans l'évaluation. Par conséquent, la dose de rayonnement reçue par le biote aquatique de la rivière des Outaouais devrait être bien en deçà du critère du Québec établi à 10 µGy/h.

5.7.6.1.2.2 Phase post-fermeture

Cette section présente les résultats pour les contaminants radiologiques dans le milieu naturel, ainsi que la dose radiologique pour les récepteurs écologiques dans le cas du scénario d'évolution normale et du scénario d'événement perturbateur pendant la phase post-fermeture.

Les risques écologiques sont évalués en estimant le débit de dose total reçu par un récepteur écologique et en le comparant aux valeurs repères choisies. Les valeurs de référence recommandées pour les doses radiologiques utilisées dans l'ERE sont conformes à l'UNSCEAR (2008) et comprennent 100 µGy/h (2,4 mGy/j) pour le biote terrestre et 400 µGy/h (9,6 mGy/j) pour le biote aquatique. Un facteur de sûreté de 10 a été appliqué aux valeurs repères choisies pour les espèces en péril afin d'évaluer les risques au niveau d'un individu plutôt qu'au niveau de la population. Fait à noter, une portion de la rivière des Outaouais se situe au Québec, dont le critère pour le biote aquatique (10 µGy/h) est inférieur de 40 fois aux valeurs de référence recommandées par la norme CSA N288.6-12 (CSA, 2012). Pour les espèces que l'on trouve dans la rivière des Outaouais, c'est la valeur de référence du Québec qui a été utilisée.

Scénario d'évolution normale

Pendant la phase post-fermeture, une fois que la couverture s'est dégradée et que l'eau s'infiltre dans l'installation, des contaminants sont lessivés des déchets. L'eau s'écoule par le revêtement de base du MCA et pénètre dans la voie de contamination des eaux souterraines menant au ruisseau Perch. Si le taux d'infiltration au travers de la couverture dépasse le débit de drainage par le revêtement de base, il se produit un débordement, l'eau contenant des contaminants dissous étant rejetée directement sur la surface du sol et dans les sols du périmètre de la couverture. Les taux d'infiltration au travers de la couverture et le drainage par le revêtement de base sont calculés dans l'ASAF (Arcadis et Quintessa, 2020b).

La radioactivité totale associée aux déchets diminue avec le temps en raison de la décroissance radioactive. Au cours des 100 premières années, le déclin est assez rapide, car les radionucléides à courte durée de vie se désintègrent. Par la suite, le déclin est beaucoup plus lent, car seuls les radionucléides à longue durée de vie demeurent.

Les concentrations de contaminants dans l'environnement sont présentées en détail dans l'ASAF (Arcadis et Quintessa, 2020b). Les résultats du cas d'application pour les contaminants radiologiques en ce qui concerne la santé de l'environnement sont résumés ci-dessous.

Environnement atmosphérique

Au cours de la phase post-fermeture, les gaz d'intérêt sont le radon-222, la vapeur d'eau contenant du tritium et le méthane et le dioxyde de carbone contenant du carbone-14. Le radon-220 gazeux sera produit, mais il ne présente aucun intérêt, car il se désintégrera avant de migrer à travers la couverture. Le radon-222, le tritium et les gaz contenant du carbone-14 ne seront présents qu'en petites quantités (c.-à-d. qu'il s'agit de gaz à l'état de traces).

Les effets dans l'environnement atmosphérique pendant la phase post-fermeture sont évalués par rapport à l'effet potentiel sur les espèces indicatrices dans l'ERE (Arcadis, 2020a). L'ERE a déterminé que des effets résiduels négligeables étaient prévus.

Environnement géologique et hydrogéologique

Les contaminants peuvent être rejetés dans l'environnement géologique et hydrogéologique par les moyens suivants :

- L'eau qui recouvre la berme se déplacera dans l'environnement peu profond par ruissellement et via l'interface, ce qui entraînera la contamination des sols de surface. Cette contamination du sol peut avoir des effets sur l'irradiation externe, l'inhalation de poussière et la qualité de la végétation, ainsi que sur les récepteurs écologiques.
- Une fuite dans les eaux souterraines sous le MCA, et une possible sorption dans les sédiments. Le lixiviat migrera vers les eaux de surface et les milieux aquatiques, où il sera dilué davantage dans le ruisseau Perch, puis dans la rivière des Outaouais. Les contaminants peuvent être absorbés par le biote aquatique.

Les effets sur l'environnement géologique et hydrogéologique au cours de la phase post-fermeture sont évalués par rapport à l'effet potentiel sur les espèces indicatrices dans l'ERE (Arcadis, 2020a). L'ERE a déterminé que des effets résiduels négligeables étaient prévus.

Environnement des eaux de surface

À mesure que les contaminants atteignent le ruisseau Perch, il y aura sorption dans les sédiments du ruisseau et dilution dans les eaux de surface et transport vers l'aval jusqu'à la rivière des Outaouais. Dans la rivière des Outaouais, il y aura une importante dilution et un transport en aval. Le niveau de la rivière peut augmenter après des périodes de fonte des neiges et des pluies plus abondantes. Dans ces conditions, des sédiments en suspension, contenant des contaminants absorbés, peuvent être déposés sur la rive.

Les concentrations environnementales maximales dans l'eau sont faibles dans le contexte des effets environnementaux. Par exemple, selon les calculs effectués dans l'ASAF (Arcadis et Quintessa, 2020b), la concentration maximale de tritium dans les eaux de surface pendant la phase post-fermeture est de 0,000055 Bq/L, comparativement à la concentration maximale acceptable de 7 000 Bq/L de tritium dans l'eau potable (Santé Canada, 2019).

Les effets potentiels des contaminants radiologiques sélectionnés sont évalués davantage en ce qui concerne les effets potentiels sur les espèces indicatrices dans l'ERE. Comme il en est question dans les sections Environnement aquatique et Environnement terrestre ci-dessous, l'ERE a déterminé que des effets résiduels négligeables étaient attendus.

Environnement aquatique

En utilisant les concentrations maximales prévues calculées dans l'ASAF (Arcadis et Quintessa, 2020b), l'ERE (Arcadis, 2020a) a évalué l'effet des rejets radiologiques sur le biote aquatique pendant la phase post-fermeture.

L'indice de dépistage (ID) est le quotient (c.-à-d. sans unité) d'un niveau d'exposition estimé (p. ex., la concentration environnementale estimée) divisé par une valeur toxicologique de référence ou valeur de référence correspondante. Une valeur ID supérieure à 1 indique la possibilité d'effets néfastes.

Les valeurs ID calculées pour tous les radionucléides évalués étaient inférieures à une valeur de 1 pour les récepteurs aquatiques. Un ID inférieur à 1 indique qu'il n'y a pas d'effets néfastes.

Selon l'évaluation des effets résiduels entreprise dans l'ERE, des effets résiduels négligeables provenant de l'exposition radiologique ont été prévus pour le biote aquatique au cours de la phase post-fermeture.

Environnement terrestre

En utilisant les concentrations maximales prévues calculées dans l'ASAF (Arcadis et Quintessa, 2020b), l'ERE (Arcadis, 2020a) a évalué l'effet des rejets radiologiques sur le biote terrestre pendant la phase post-fermeture.

- Les valeurs ID pour tous les radionucléides étaient inférieures à une valeur de 1 pour les récepteurs terrestres. Un ID inférieur à 1 indique qu'il n'y a pas d'effets néfastes.

Selon l'évaluation des effets résiduels entreprise dans l'ERE, des effets résiduels négligeables provenant de l'exposition radiologique ont été prévus pour le biote terrestre dans la phase post-fermeture.

Dans l'ensemble, des effets résiduels négligeables ont été identifiés pour la radioactivité ambiante et la santé de l'environnement dans le scénario d'évolution normale.

Scénarios d'événements perturbateurs

Intrusion humaine (maison avec sous-sol)

Un sous-sol potentiel est construit sur le dessus du MCA et le sol et les déchets excavés sont épandus sur la zone de jardin.

Les valeurs ID pour tous les radionucléides étaient inférieures à 1, ce qui indique que les contaminants radiologiques n'ont aucun effet néfaste sur le biote terrestre ou aquatique. Par conséquent, on s'attendait à ce que des effets résiduels négligeables résultent du scénario d'événement perturbateur d'intrusion humaine (maison avec sous-sol).

Scénario d'érosion accrue

Dans le scénario d'érosion accrue, il y a possibilité d'une érosion plus rapide de la couverture, de sorte que les déchets soient exposés à la surface du sol et que les matières érodées se dispersent dans la pente descendante de la zone de marais entre le MCA et le ruisseau Perch. De plus, il y a une augmentation de la charge de sédiments en suspension dans le ruisseau Perch. Par conséquent, les effets potentiels dans le milieu géologique et hydrogéologique et dans le milieu des eaux de surface sont évalués dans le cadre de ce scénario.

Les valeurs ID pour tous les radionucléides étaient inférieures à 1, ce qui indique que les contaminants radiologiques n'ont aucun effet néfaste sur le biote terrestre ou aquatique. Par conséquent, on s'attendait à ce que des effets résiduels négligeables résultent du scénario d'événement perturbateur lié au scénario d'érosion accrue.

Défaillance localisée de la couverture

Il y a d'abord une infiltration accrue en raison de la défaillance de la couverture, ce qui donne lieu à un effet baignoire plus précoce du MCA (par rapport au scénario d'évolution normale). L'augmentation de l'infiltration modifie les rejets de lixiviat dans les eaux souterraines, les sols marécageux et, éventuellement, le ruisseau Perch. Par conséquent, les effets potentiels sur le milieu géologique et hydrogéologique et sur celui des eaux de surface sont évalués dans ce scénario.

Les valeurs ID pour tous les radionucléides étaient inférieures à 1, ce qui indique qu'il n'y a pas d'effets radiologiques néfastes sur le biote terrestre ou aquatique. Par conséquent, des effets résiduels négligeables devraient résulter du scénario d'événement perturbateur lié au scénario de défaillance localisée de couverture.

Défaillance localisée du revêtement

Il y a une augmentation de la lixiviation en raison d'une défaillance potentielle du revêtement de base, ce qui retarde l'effet baignoire du MCA (par rapport au scénario d'évolution normale). Par conséquent, les effets potentiels sur le milieu géologique et hydrogéologique et sur celui des eaux de surface sont évalués dans le cadre de ce scénario.

Les valeurs ID pour tous les radionucléides étaient inférieures à 1, ce qui indique que les deux contaminants radiologiques n'ont pas eu d'effets néfastes sur le biote terrestre ou aquatique. Par conséquent, on s'attendait à ce que des effets résiduels négligeables résultent du scénario d'événement perturbateur lié au scénario de défaillance localisée du revêtement.

Dommages à la berme

La diminution de la hauteur de la berme entraîne une augmentation du débit d'eau sur le dessus de la berme pendant l'effet baignoire et une réduction du niveau d'eau dans les déchets. Par conséquent, les effets potentiels sur le milieu géologique et hydrogéologique et sur celui des eaux de surface sont évalués dans le cadre de ce scénario.

Les valeurs ID pour tous les radionucléides étaient inférieures à 1, ce qui indique que les contaminants radiologiques n'ont eu aucun effet néfaste sur le biote terrestre ou aquatique. Par conséquent, on s'attendait à ce que des effets résiduels négligeables résultent du scénario de dommages à la berme.

Dans l'ensemble, aucun effet résiduel potentiel n'a été identifié pour la radioactivité ambiante et la santé de l'environnement dans les scénarios d'événements perturbateurs.

5.7.6.2 Évaluation de l'exposition non radiologique

5.7.6.2.1 Méthodes liées au scénario d'application

La majorité des renseignements contenus dans l'analyse des effets résiduels pour l'évaluation de l'exposition non radiologique proviennent des sources suivantes :

- la modélisation de la qualité de l'air (section 5.2.2) présente l'analyse et les résultats des émissions atmosphériques non radiologiques pendant la phase d'exploitation;
- la modélisation de la qualité des eaux de surface (section 5.4.2) présente l'analyse et les résultats des effluents d'origine hydrique non radiologiques pendant la phase d'exploitation;
- l'ASAF (Arcadis et Quintessa, 2020b) présente l'analyse et les résultats des contaminants non radiologiques dans le milieu naturel pendant la phase post-fermeture; et
- l'ERE (Arcadis, 2020a) présente l'analyse et les résultats de l'exposition non radiologique des récepteurs écologiques pendant la phase post-fermeture.

L'évaluation de l'exposition non radiologique tient compte des façons dont les récepteurs écologiques (présentés à la section 5.7.2) pourraient être exposés aux contaminants présents dans les divers milieux naturels.

5.7.6.2.1.1 Phases d'exploitation et de fermeture

Émissions atmosphériques

Les effets sur la qualité de l'air des composants non radiologiques ne devraient pas être importants (voir la section 5.2.1.6) et être localisés dans la ZEL pour tous les composants lorsqu'on tient compte du conservatisme intégré dans les modèles prédictifs et du fonctionnement réaliste de l'équipement pendant les opérations du projet d'IGDPS (c.-à-d. que tout l'équipement ne fonctionnerait pas à pleine capacité tout le temps, mais qu'il fonctionnerait au ralenti pendant une partie du temps, ce qui entraînerait des émissions plus faibles que prévu). Par conséquent, les répercussions des émissions non radiologiques sur la qualité de l'air et les récepteurs écologiques n'ont pas été prises en compte davantage pour ces phases du projet d'IGDPS.

L'inhalation par les animaux sauvages ne peut pas être évaluée adéquatement parce qu'il y a un manque relatif de données sur la toxicité liées à l'exposition par inhalation des animaux sauvages. De plus, les particules respirables (c.-à-d. de plus de 5 µm) sont plus probablement ingérées en raison de la clairance pulmonaire plutôt que par inhalation (Witshchi et Last, 1996). À des concentrations d'exposition égales, il a été déterminé que

l'inhalation de contaminants associés aux particules de poussière devrait représenter moins de 0,1 % du risque total par rapport à l'exposition par voie orale à la faune (US EPA, 2005). Par conséquent, l'exposition par inhalation devrait être minimale, voire négligeable, comparativement à la voie d'exposition par voie orale. Par conséquent, l'exposition par inhalation n'a pas été évaluée.

Effluent d'origine hydrique

Pour la phase d'exploitation du projet d'IGDPS, les principaux renseignements à l'appui proviennent de la modélisation effectuée pour la qualité des eaux de surface (section 5.4.2). L'évaluation de l'exposition non radiologique pour la santé écologique a tenu compte des deux scénarios modèles suivants pour l'environnement des eaux de surface (décrits à la section 5.4.2.6.1.2) :

- **Scénario 1** : Ce scénario divise également le rejet annuel total entre la galerie d'exfiltration du déversoir du marais Est et le lac Perch (pompage direct vers le lac Perch par une conduite d'évacuation). La galerie d'exfiltration est considérée comme étant la partie aval du marais Est (en amont du déversoir du marais Est), et le point de rejet est considéré comme étant situé sur la rive nord-est du lac Perch.
- **Scénario 2** : Ce scénario rejette 100 % du rejet annuel total directement dans le lac Perch, sur la rive nord-est. Le scénario 2 a été modélisé pour examiner le pire des scénarios en ce qui concerne les concentrations prévues dans le lac Perch (c.-à-d. aucun mélange ou dilution possible en amont du lac Perch).

Les deux scénarios de modélisation des eaux de surface ont été réalisés pour un groupe sélectionné de paramètres appelés constituants potentiellement préoccupants (CPP) tels que définis à la section 5.4.2.6.1.4. Les éléments clés du processus de sélection des CPP comprenaient la détermination des paramètres qui devaient changer à la suite du projet d'IGDPS, ceux avec des lignes directrices disponibles, ceux qui ont des concentrations ambiantes existantes et ceux qui devraient être toxiques pour les organismes aquatiques (y compris les paramètres qui caractérisent les propriétés générales de l'eau et qui pourraient en modifier la toxicité). La liste complète des CPP est fournie au tableau 5.4.2-5, et les CPP transmis à l'évaluation des risques aquatiques comprennent l'aluminium, le baryum, le cuivre, le fer, le plomb, le manganèse, le phosphore, le sélénium, l'argent et le zinc, car ces paramètres ont montré des dépassements de leurs cibles respectives de rejet d'effluents.

5.7.6.2.1.2 Phase post-fermeture

Les principaux documents à l'appui de l'évaluation du milieu naturel et de la santé de l'environnement dans la phase post-fermeture du projet d'IGDPS sont l'ASAF (Arcadis et Quintessa, 2020b) et l'ERE (Arcadis, 2020a). Le contexte général de ces documents est présenté ci-dessous.

Analyse de la sûreté après la fermeture

L'ASAF (Arcadis et Quintessa, 2020b) analyse les répercussions à long terme du projet d'IGDPS pendant la phase post-fermeture sur la santé de l'environnement.

L'analyse de la sûreté après la fermeture exige des projections de l'état futur du projet d'IGDPS et de son environnement, ainsi que de la façon dont les récepteurs pourraient interagir avec celui-ci. Des approches ont été élaborées pour entreprendre de telles évaluations, centrées sur une méthode d'analyse de système. Il s'agit alors de représenter le projet d'IGDPS, l'inventaire des installations et tous les supports potentiellement pertinents, avec des modèles mathématiques pour exposer les processus clés qui peuvent se produire (p. ex., corrosion des déchets, dissolution dans les eaux souterraines, absorption par les plantes). Il est essentiel que les modèles utilisés soient pertinents, bien fondés et vérifiables. Cela se fait au moyen d'une approche systématique d'analyse

de la sûreté. La communauté internationale a élaboré des lignes directrices sur les pratiques exemplaires relatives au processus, qui sont documentées dans un rapport du programme Amélioration des méthodes d'analyse de sûreté de l'AIEA (AIEA, 2004) et incorporé dans un guide de sûreté plus récent (AIEA, 2012). Ce processus a été appliqué à l'échelle internationale depuis sa publication, est conforme au document REGDOC-2.11.1, Gestion des déchets, tome III : Dossier de sûreté pour la gestion à long terme des déchets radioactifs (CCSN, 2018), et sous-tend l'analyse de la sûreté après la fermeture.

L'analyse de la sûreté après la fermeture tient compte de deux voies de contamination primaires attribuables au rejet de contaminants non radiologiques dans l'environnement :

- le lixiviat peut être rejeté dans le sol par le recouvrement de la berme, ce qui peut nuire à la santé humaine; et
- le lixiviat peut être rejeté dans les eaux souterraines par le revêtement de base, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine.

Les contaminants libérés par le recouvrement de la berme se déplaceront dans l'environnement peu profond par ruissellement superficiel et écoulement hypodermique, ce qui entraînera la contamination des sols de surface. L'exposition peut être causée par l'irradiation externe, l'inhalation de poussière, l'ingestion et la consommation accidentelles de produits alimentaires cultivés dans le sol ou la consommation d'animaux qui ont brouté dans la zone contaminée.

Les contaminants rejetés dans les eaux souterraines sous le MCA se déplaceront dans l'environnement géologique et hydrogéologique par advection et dispersion et peuvent s'adsorber dans les sédiments. Une fois dans le milieu aquatique, il y aura dilution, d'abord dans le ruisseau Perch, puis dans la rivière des Outaouais. Les contaminants peuvent être absorbés par la flore et la faune aquatiques.

Il est à noter que le rejet de composants volatils dans l'air n'a pas été considéré comme une voie de contamination primaire pour les contaminants non radiologiques étant donné qu'aucun contaminant volatil non radiologique n'a été identifié comme étant des CPP.

Tel qu'indiqué à la section 3.3.1.3.1, le projet d'IGDPS suivra les lignes directrices du Règlement 347 de l'Ontario, Gestion générale des déchets, ce qui restreindra l'inventaire non radiologique et limitera les effets environnementaux lors de la phase post-fermeture du projet d'IGDPS. Toutefois, il est prévu d'estimer la quantité de métaux discrets et de matières organiques dans l'IGDPS à la fermeture, soit principalement du bois, des métaux et des déchets solides en vrac. Les non-radionucléides explicitement évalués dans l'ASAF comprennent :

- l'aluminium;
- le cuivre;
- le plomb; et
- l'uranium.

À l'instar de l'évaluation de la dose radiologique, six scénarios d'évaluation de l'exposition non radiologique ont été envisagés pour la phase post-fermeture. Ces scénarios sont décrits à la section 5.7.6.1.1.2.

Évaluation des risques écologiques

L'ERE (Arcadis, 2020a) évalue les effets des contaminants chimiques (et radiologiques) sur les récepteurs écologiques pendant la phase post-fermeture du projet d'IGDPS. D'autres facteurs de stress associés au projet d'IGDPS (p. ex., bruit, poussière, changements d'habitat) sont évalués directement dans l'EIE. Conformément au processus/cadre de travail de la norme CSA N288.6, Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie 1 et aux mines et usines de concentration d'uranium (Groupe CSA, 2012), l'ERE utilise les résultats de l'ASAF sur les concentrations de contaminants dans divers milieux environnementaux, afin d'évaluer le risque écologique.

L'ERE évalue les concentrations de contaminants calculées dans chaque scénario pertinent de l'ASAF en fonction des critères les plus prudents disponibles, comme les Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement du CCME pour les contaminants non radiologiques. Pour cette raison, l'aluminium, le cuivre, le plomb et l'uranium ont été examinés dans le cadre de l'évaluation non radiologique pour tous les scénarios de la phase post-fermeture.

Les espèces indicatrices choisies pour l'inclusion dans l'ERE ont été choisies en fonction des CV définies dans l'EIE, ainsi que des critères de sélection énoncés dans la norme CSA N288.6 (Groupe CSA, 2012). Les CV et leurs espèces indicatrices respectives sont présentées au tableau 5.7.2-1. Ces espèces indicatrices sont considérées comme appropriées parce qu'elles reflètent une variété d'habitudes alimentaires, couvrent une variété de niveaux trophiques, sont représentatives du biote que l'on s'attend à trouver dans la ZER, et présentent un intérêt pour l'installation et les parties prenantes. En plus de ces espèces indicatrices, l'ERE inclut également l'orignal comme récepteur écologique en réponse aux intérêts autochtones.

Les espèces indicatrices sont évaluées à l'aide de paramètres d'évaluation, qui sont des expressions des valeurs environnementales réelles à protéger. En général, les paramètres d'évaluation choisis dans cette étude étaient des populations saines des espèces indicatrices identifiées dans la ZER.

La liste des espèces indicatrices choisies pour l'évaluation dans l'ERE comprenait les espèces en péril suivantes, telles que définies dans la *Loi sur les espèces en péril :*

- paruline du Canada (*Cardellina canadensis*; espèce menacée);
- couleuvre tachetée (*Lampropeltis Triangulum*; espèce préoccupante);
- engoulevent bois-pourri (*Antrostomus vociferus*; espèce menacée);
- loup de l'Est (*Canis lupus lycaon*; espèce préoccupante);
- petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*; espèce en voie de disparition);
- monarque (*Danaus plexippus*; espèce préoccupante); et
- tortue serpentine *(Chelydra serpentina*; (espèce préoccupante).

Par exemple, la tortue serpentine est choisie comme substitut de la tortue mouchetée pour l'exposition. Dans l'ERE, les effets potentiels du projet d'IGDPS sur ces espèces en péril ont été pris en compte au niveau individuel, plutôt qu'au niveau de la population.

L'ERE a évalué les effets potentiels sur les récepteurs écologiques pour les divers scénarios susmentionnés dans l'ASAF, comme le scénario d'évolution normale, les scénarios d'événements perturbateurs et d'autres. Il est à

noter que certains des scénarios d'événements perturbateurs n'ont pas de voies de contamination pertinentes vers les récepteurs écologiques et, par conséquent, n'ont pas été évalués dans l'ERE. Les scénarios omis de l'ERE sont habituellement des scénarios d'intrusion humaine (p. ex., trou de forage). Cependant, le scénario d'intrusion humaine (maison avec sous-sol) est inclus dans l'ERE, parce que le déplacement des déchets à la surface représente une voie de contamination potentielle pour la faune.

De plus amples renseignements sur les hypothèses, les calculs et les résultats d'ERE sont disponibles dans l'évaluation des risques écologiques.

5.7.6.2.1.3 Lignes directrices

La présente section traite des lignes directrices qui ont été utilisées pour évaluer les effets des éléments non radiologiques sur les récepteurs écologiques.

Lignes directrices utilisées dans la phase de l'exploitation

Les valeurs de référence des risques (VRR) pour les constituants non radiologiques (tableau 5.7.6-5) sont fondées sur la dose minimale avec effet observé (DMEO) avec exposition aiguë à laquelle des effets peuvent se produire au niveau de la population. Elles sont fondées sur :

- les lignes directrices fédérales et provinciales sur l'exposition aiguë; et
- les concentrations minimales avec effet observé tirées de la littérature.

Le dépassement d'une valeur de référence (VR) n'indique pas nécessairement qu'il y aurait des effets écologiques, mais plutôt qu'il pourrait y avoir des effets potentiels (LNC, 2019c).

Tableau 5.7.6-5 : Valeurs de référence des risques pour les paramètres non radiologiques dans les eaux de surface

Paramètre	Unités	Valeur de référence du risque sélectionné	Référence
Aluminium	µg/L	100	MEDDRA (2014)
Baryum	µg/L	110	Suter et Tsao (1996)
Cuivre	µg/L	Description[(a)]	MEDDRA (2014)
Fer	mg/L	3,4	SAVEX (2013)
Plomb	µg/L	7	MEDDRA (2014)
Manganèse	µg/L	2 300	Suter et Tsao (1996)
Phosphore	µg/L	Pas de données	—
Sélénium	µg/L	20	Suter et Tsao (1996)
Argent	µg/L	4,1	Suter et Tsao (1996)
Zinc	µg/L	120	Suter et Tsao (1996)

(a) D'autres facteurs doivent être pris en compte dans l'évaluation des risques (p. ex., la dureté de l'eau).

MEDDRA = ministère de l'Environnement et du Développement durable des ressources de l'Alberta; µg/L = microgrammes par litre; mg/L = milligrammes par litre.

Lignes directrices utilisées dans la phase post-fermeture

Dans l'ensemble, les valeurs de référence de toxicité écologique pour les contaminants non radiologiques ont été obtenues en fonction d'une hiérarchie de sources qui comprenait des lignes directrices fédérales et provinciales comme celles du CCME (1995, 2003, 2019) et du MDE (2011) ainsi que la base de données ECOTOX de l'EPA des États-Unis, les *Ecological Soil Screening Levels* de l'EPA des États-Unis, Suter et Tsao (1996) et Sample et al. (1996). Ces hiérarchies comprennent des références crédibles et reconnues qui sont utilisées dans les ERE comme pratique courante dans l'industrie. Les hiérarchies intègrent généralement les lignes directrices de la norme CSA N288.6-12 (CSA, 2012) mais, dans les cas où les sources N288.6-12 étaient considérées comme désuètes, les valeurs des sources crédibles plus récentes ont été utilisées de préférence (avec justification à l'appui). Des descriptions plus détaillées des méthodes utilisées pour choisir ces valeurs de référence en matière de toxicité sont présentées dans l'ERE.

5.7.6.3 Résultats du scénario d'application

5.7.6.3.1 Phases d'exploitation et de fermeture

Environnement aquatique

Les concentrations non radiologiques prévues des dix CPP sélectionnés à six points d'échantillonnage de la qualité de l'eau pour deux scénarios sont présentées à la section 5.4.2.6.2. Les prévisions ont été comparées aux cibles de rejet des effluents et au contexte local aux six points d'échantillonnage de la qualité de l'eau. Les concentrations prévues des 10 CPP sélectionnés ont dépassé leurs cibles respectives de rejet des effluents et les concentrations naturelles locales et ont donc été soumises à un examen plus poussé dans le cadre de l'évaluation de la santé de l'environnement.

La comparaison des concentrations prévues des dix contaminants potentiellement préoccupants (CPP) et des valeurs sélectionnées de référence des risques, ainsi que les critères établis par le ministère de l'Environnement du Québec (MELCC) sont présentés au tableau 5.7.6-6.

Tableau 5.7.6-6 : Comparaison des valeurs de référence des risques aux concentrations maximales prévues dans les eaux de surface pour chaque paramètre pour tous les scénarios modélisés et emplacements

Paramètre	Valeurs de référence des risques (µg/L)	Critère du Québec (µg/L)	Maximum en tout point d'échantillonage évalué (µg/L)	Maximum à la décharge du ruisseau Perch (µg/L	Scénarios avec dépassements	Lieux où les valeurs de référence des risques sont dépassées
Aluminium	100	730[b]	631	98	Scénario 1 Scénario 2	■ Déversoir du marais Est (milieu ambiant local, toutes les statistiques) ■ Affluent 2 du lac Perch (milieu ambiant local, toutes les statistiques) ■ Lac Perch (milieu ambiant local, toutes les statistiques) ■ Déversoir du ruisseau Perch (milieu ambiant local, 95^{e} et maximum) ■ Rivière des Outaouais (milieu ambiant local)
Baryum	110	100[bc]	18,8	12,4	Aucun	Aucun
Cuivre	2	2,9[bc]	8,4	5,38	Scénario 1 Scénario 2	Tous les points d'échantillonage (milieu ambiant, toutes les statistiques)
Fer	3 400	**1 300**	2,87	1 580	Aucun	Aucun
Plomb	7	**54**[bc]	5,9	1,36	Aucun	Aucun
Manganèse	120	570[bc]	97	45	Aucun	Aucun
Phosphore	—	30[d]	120	40	Sénario 1 et 2 – toutefois, le phosphore est considéré comme non toxique	Tous les lieux – toutefois, le phosphore est considéré comme non toxique
Sélénium	20	5	1,28	0,778	Aucun	Aucun
Argent	4,1	**0, 1**	1,047	0,700	Aucun	Aucun
Zinc	120	37[b]	7,91	4,51	Aucun	Aucun

(a) Il est plus approprié de comparer les critères du Québec à la qualité de l'eau mesurée au point d'échantillonnage de la décharge du ruisseau Perch.

(b) Critère calculé sur la base de la dureté (25 mg/l), du carbone organique dissous (7,0 mg/l) et du pH (7,4) à la station de mesure de la qualité de l'eau de la rivière des Outaouais à Portage-du-Fort.

(c) Critère calculé sur la base de la dureté (25 mg/l) (station de mesure de la qualité de l'eau de la rivière des Outaouais à Portage-du-Fort).

(d) Critère basé sur la protection des cours d'eau, et qui n'implique pas nécessairement la protection des lacs en aval (Gouvernement du Québec. 2020).

En gras = Le critère du Québec (http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp) est plus strict que la valeur de référence des risques.

µg/L = microgrammes par litre; — = aucune valeur.

Les concentrations prévues des CPP non radiologiques dans le rejet de l'UTEU ont été comparées aux valeurs de référence dérivées pour le projet d'IGDPS et à la qualité de l'eau ambiante locale aux six points d'échantillonnage de la qualité de l'eau (voir la section 5.4.2.6.2). Les concentrations prévues de tous les paramètres mesurés, à l'exception de l'aluminium et du cuivre, ont atteint leurs valeurs de référence respectives à tous les points d'échantillonnage. Les seuils fixés par le Québec pour les composés évalués dans l'EIE quant aux phases d'exploitation et de fermeture sont égaux ou supérieurs aux valeurs de référence utilisées dans l'EIE (pour l'aluminium, le phosphore et le manganèse) ou sont égaux ou supérieurs aux concentrations maximales prévues dans les eaux de surface (pour le baryum, le sélénium et le zinc) pour tous les composés à l'exception du cuivre, du fer, du plomb et de l'argent.

Comme le montrent les tableaux 5.4.2-7 (aluminium) et 5.4.2-17 (cuivre) de la section 5.4.2.6.2, les concentrations prévues de ces paramètres pour les scénarios 1 et 2 étaient égales ou inférieures aux concentrations naturelles à tous les points d'échantillonnage, à l'exception de l'affluent 2 du lac Perch. Cependant, les concentrations prévues les plus élevées à ce point d'échantillonnage se situaient dans les limites de l'erreur de mesure type (c.-à-d. 12 % pour l'aluminium et 7 % pour le cuivre) et, par conséquent, il n'y a pas d'augmentation du risque pour la vie aquatique découlant du rejet de ces substances. Par conséquent, aucune évaluation détaillée des risques pour les récepteurs écologiques n'est justifiée dans le cas de ces substances.

Aucune valeur de référence de risque n'est donnée pour le phosphore puisqu'il n'est pas directement toxique pour la vie aquatique; le critère du Québec est basé sur la productivité plutôt que sur la toxicité (c.-à-d. que le maintien d'un niveau bas de concentration de phosphore protège contre la croissance excessive d'algues). Les concentrations de phosphore pour le modèle de référence, pour tous les scénarios et points d'échantillonnage étaient plus élevées que le critère du Québec. Les concentrations dans les scénarios modélisés sont seulement marginalement plus élevées que celles du modèle de base à tous les points d'échantillonnage quand une augmentation est prédite. Aucune augmentation de la concentration de phosphore n'est prédite à la décharge du ruisseau Perch. La surveillance de la concentration de phosphore sera incluse dans le programme de surveillance mis en place durant la phase d'exploitation du projet d'IGDPS.

Environnement terrestre

Aucun effet sur l'environnement terrestre n'est prévu. Comme le résume la section 5.7.6.2.1.1, les effets sur la qualité de l'air des composants non radiologiques ne devraient pas être importants (5.2.1.6) et devraient être localisés dans la ZEL pour tous les composants lorsqu'on tient compte du conservatisme intégré dans les modèles prédictifs et du fonctionnement réaliste de l'équipement pendant les opérations du projet d'IGDPS (c.-à-d. que tout l'équipement ne fonctionnerait pas à pleine capacité tout le temps, mais qu'il fonctionnerait au ralenti pendant une partie du temps, ce qui entraînerait des émissions plus faibles que prévu). Par conséquent, les répercussions des émissions non radiologiques sur la qualité de l'air et les récepteurs écologiques n'ont pas été prises en compte davantage pour ces phases du projet d'IGDPS. Par conséquent, les effets de l'absorption dans les aliments et de la consommation de proies par les récepteurs écologiques devraient également être négligeables. Les effets résiduels sur l'environnement terrestre pendant la phase d'exploitation du projet d'IGDPS sont donc considérés comme négligeables pour la santé de l'environnement.

5.7.6.3.2 Phase post-fermeture

La présente section présente les résultats relatifs aux concentrations chimiques dans les milieux naturels, ainsi qu'à l'exposition des récepteurs écologiques à des substances chimiques pour les scénarios d'évolution normale et d'événements perturbateurs.

Scénario d'évolution normale

Au cours de la période d'évaluation de 10 000 ans de l'ASAF, les concentrations maximales de cuivre, de plomb et d'uranium sont inférieures aux critères ou normes de qualité environnementale (NQE) correspondants pour le sol, les sédiments et l'eau, sauf la concentration de plomb dans les eaux souterraines adjacentes au MCA. La concentration d'uranium dans les eaux souterraines s'approche des NQE et les dépasse légèrement pour les sols marécageux.

L'aluminium est un élément clé des minéraux argileux dans les sols et les sédiments. Il n'y a donc pas de normes de qualité environnementale pour l'aluminium. La concentration maximale dans les eaux souterraines en aval du MCA n'est que légèrement supérieure à la concentration naturelle. Toutefois, la concentration est beaucoup plus faible dans les eaux de surface. Pour mettre les choses en contexte, les concentrations d'aluminium dans les eaux souterraines et les eaux de surface sont bien en deçà de la valeur-guide opérationnelle proposée par Santé Canada et des concentrations maximales acceptables dans l'eau potable (Santé Canada, 2019). Il est à noter que ces valeurs-guides ne sont pas destinées à être appliquées aux concentrations dans l'environnement.

Les contaminants non radiologiques ont été évalués dans le cadre de l'analyse de la sûreté après la fermeture selon une approche très prudente. On a supposé que la dissolution et la lixiviation de tous les contaminants non radiologiques étaient immédiates au contact de l'eau, alors qu'en réalité, la plus grande partie de l'inventaire non radiologique sera enfermée dans des matrices à base de fer. De plus, comme l'indique la section 3.3.3, l'élimination de la petite fraction restante de l'inventaire non radiologique sera conforme aux règlements sur le dépôt en milieu terrestre, qui protègent la santé publique et l'environnement.

Enfin, il est à noter que les sites d'enfouissement conventionnels peuvent contenir d'importantes quantités de plomb. Le MCA de l'IGDPS répond aux exigences de conception et de durabilité du Règlement sur les sites d'enfouissement de l'Ontario et est conforme aux pratiques exemplaires pour un site d'enfouissement conventionnel, de sorte que, dans le contexte du confinement du plomb, le MCA assurerait une performance à long terme semblable à celle d'un site d'enfouissement conventionnel contemporain.

Par conséquent, des effets résiduels négligeables devraient résulter des contaminants non radiologiques associés au projet d'IGDPS.

Environnement aquatique

En utilisant les concentrations totales fondées sur les concentrations différentielles maximales prévues calculées dans l'ASAF (Arcadis et Quintessa, 2020b) combinées aux concentrations naturelles dans les milieux naturels, l'ERE (Arcadis, 2020a) a évalué l'effet des rejets non radiologiques sur le biote aquatique pendant la phase post-fermeture.

Les indices de dépistage (ID) du cuivre et du plomb étaient supérieurs à 1 pour certains récepteurs aquatiques et inférieurs à 1 pour l'uranium pour tous les récepteurs aquatiques. L'ID est le quotient (c.-à-d. sans unité) d'un niveau d'exposition estimé (p. ex., concentration environnementale estimée) divisé par une valeur toxicologique de référence ou une valeur de référence correspondante. Une valeur ID supérieure à 1 indique la possibilité d'effets néfastes. Toutefois, l'ERE a déterminé que ces dépassements d'ID étaient attribuables en grande partie aux concentrations naturelles de ces contaminants, par opposition aux contributions du projet d'IGDPS.

Selon l'évaluation des effets résiduels entreprise dans l'ERE, des effets résiduels négligeables de l'exposition non radiologique ont été prévus pour le biote aquatique au cours de la phase post-fermeture.

Environnement terrestre

En utilisant les concentrations totales fondées sur les concentrations différentielles maximales prévues calculées dans l'ASAF (Arcadis et Quintessa, 2020b) combinées aux concentrations naturelles dans les milieux naturels, l'ERE (Arcadis, 2020a) a évalué l'effet des rejets non radiologiques sur le biote terrestre pendant la phase post-fermeture.

- Les valeurs ID pour le cuivre et l'uranium étaient inférieures à une valeur de 1 pour les récepteurs terrestres. Un ID inférieur à 1 indique qu'il n'y a pas d'effets néfastes. Pour le plomb, la valeur ID était supérieure à 1 pour la paruline du Canada et l'engoulevent bois-pourri, mais ces dépassements étaient en grande partie attribuables aux concentrations naturelles des contaminants plutôt qu'aux contributions du projet d'IGDPS.

D'après l'évaluation des effets entreprise dans l'ERE, aucun effet résiduel potentiel de l'exposition non radiologique n'a été prévu pour le biote terrestre au cours de la phase post-fermeture.

Dans l'ensemble, aucun effet résiduel potentiel n'a été identifié pour la radioactivité ambiante et la santé de l'environnement dans le scénario d'évolution normale.

Scénarios d'événements perturbateurs

Des scénarios hypothétiques d'événements perturbateurs ont également été évalués dans le cadre de l'ASAF en tant que mécanismes pour vérifier la robustesse de l'ensemble du système de gestion des déchets. Les contaminants non radiologiques ont été évalués selon une approche très prudente. On a supposé que la dissolution et la lixiviation de tous les contaminants non radiologiques étaient immédiates au contact de l'eau, alors qu'en réalité, la plus grande partie de l'inventaire non radiologique sera enfermée dans des matrices à base de fer. De plus, comme indiquée à la section 3.3.3, l'élimination de la petite fraction restante de l'inventaire non radiologique sera conforme aux règlements sur le dépôt en milieu terrestre, qui protègent la santé publique et l'environnement.

Pour les contaminants non radiologiques, l'aluminium, l'uranium, le cuivre et le plomb ont été sélectionnés pour tous les scénarios d'événements perturbateurs. Les valeurs ID pour l'aluminium et l'uranium étaient inférieures à une valeur de 1, ce qui indique qu'il n'y a pas d'effets néfastes sur le biote terrestre ou aquatique. Les valeurs ID pour le cuivre et le plomb étaient supérieures à 1, ce qui est semblable à l'évaluation de l'exposition dans le scénario d'évolution normale. Bien qu'une valeur ID supérieure à 1 indique la possibilité d'effets néfastes, l'ERE a ensuite évalué ces contaminants et a déterminé que les dépassements correspondants des ID étaient attribuables en grande partie aux concentrations naturelles de ces contaminants par opposition aux contributions du projet d'IGDPS. Dans un cas d'événement perturbateur - à savoir le scénario d'érosion accrue - le projet d'IGDPS a également contribué à la valeur ID. Toutefois, si l'on tient compte de sa faible probabilité, l'ID effectif serait inférieur à 1, et on prévoit donc des effets résiduels négligeables.

Enfin, on note encore une fois que les sites d'enfouissement conventionnels peuvent contenir des quantités importantes de contaminants non radiologiques. Le MCA de l'IGDPS répond aux exigences de conception et de durabilité du Règlement sur les sites d'enfouissement de l'Ontario et est conforme aux pratiques exemplaires pour un site d'enfouissement conventionnel, et donc, dans le contexte du confinement des contaminants non radiologiques, le MCA offrirait un rendement à long terme semblable à celui d'un site d'enfouissement conventionnel contemporain.

Par conséquent, des effets résiduels négligeables devraient résulter des contaminants non radiologiques associés à la phase post-fermeture de l'IGDS.

5.7.7 Degré de certitude/incertitude des prévisions

Le tableau 5.7.7-1 décrit les principales incertitudes dans l'évaluation des effets résiduels du projet d'IGDPS sur la santé de l'environnement et comment la prudence dans l'analyse et les hypothèses ont traité ces incertitudes.

Tableau 5.7.7-1 : Incertitudes dans l'évaluation de la radioactivité ambiante et de la santé de l'environnement

Paramètre	Incertitude	Prudence et hypothèses
Inventaire de déchets	Il existe une incertitude en ce qui a trait à l'inventaire de radionucléides qui s'est accumulé au cours de décennies d'exploitation du site des LCR, ainsi que dans l'inventaire de déchets prévu qui sera produit à l'avenir.	■ Les déchets déjà accumulés et ceux qui seront générés à l'avenir devront satisfaire aux critères d'acceptation des déchets de l'IGDPS. ■ L'ASAF (Arcadis et Quintessa, 2020b) explore l'effet de l'incertitude dans l'inventaire, dans le scénario d'analyse de sensibilité « sensibilité de l'inventaire ».
Terme source	Il existe une incertitude associée aux taux de rejets atmosphériques et dans les eaux souterraines.	■ On suppose que les rejets dans l'air en provenance de l'UTEU contiennent des contaminants en concentrations maximales admissibles.
Rendement du MCA	Il existe une incertitude en ce qui a trait au moment où la défaillance des barrières protectives pourrait commencer à se produire en raison de l'érosion ou d'autres événements naturels.	■ Le MCA comprend de multiples barrières protectrices dans la couverture et le revêtement de base, conçues pour isoler les déchets même en cas de défaillance d'une ou de plusieurs des barrières. ■ Le MCA peut être entretenu et surveillé au cours de la période de contrôle institutionnel. Tout problème défini au cours de cette période peut être atténué. ■ L'ASAF examine deux scénarios prudents comportant des défaillances prématurées de la couverture et du revêtement de base.
Intégrité des emballages de déchets	L'intégrité actuelle et future des emballages de déchets est incertaine. La défaillance de l'emballage entraîne une augmentation des concentrations de lixiviat.	■ Pour ce qui est de la conception et de la sûreté avant la fermeture, on suppose que les déchets emballés « normaux » présentent une défaillance initiale de 5 % au moment de la mise en place. On suppose alors que taux de défaillance est de 1 % par année. ■ Pour la post-fermeture, aucun crédit n'est accordé pour les emballages ou contenants de déchets. On suppose que tous les emballages de déchets se sont dégradés et n'offrent aucune barrière au rejet de contaminants.
Quantité d'eaux usées	Les volumes d'eaux usées utilisés dans le rapport *Leachate and Wastewater Characterization* (AECOM, 2020) sont élaborés dans le but de déterminer les volumes moyens à long terme des eaux usées qui sont utilisés pour établir la capacité nominale de débit de l'UTEU. Les épisodes de précipitations extrêmes ne sont pas pris en compte, car leurs effets sont atténués par la capacité de stockage temporaire fournie par les trois bassins d'égalisation	■ L'analyse de la défaillance d'une enveloppe de pression suppose prudemment qu'une défaillance se produit lorsque les réservoirs d'alimentation à membrane filtrante et de traitement sont pleins. Le calcul n'est donc pas touché par les changements dans la quantité des eaux usées. ■ L'analyse sismique de l'UTEU suppose prudemment que la défaillance se produit lorsque les trois bassins d'égalisation sont pleins ($5,6 \times 10^6$ L).

Tableau 5.7.7-1 : Incertitudes dans l'évaluation de la radioactivité ambiante et de la santé de l'environnement

Paramètre	Incertitude	Prudence et hypothèses
Concentration de lixiviat	Les incertitudes liées aux concentrations dans les eaux usées comprennent les effets des incertitudes sur les concentrations de contaminants dans les déchets, la densité des déchets, la teneur en humidité et les coefficients de répartition. Les concentrations de contaminants dans les déchets sont définies dans le rapport *Waste Characterization* (AECOM, 2018d), qui définit les inventaires et est conforme à l'inventaire de l'ASAF. La densité des déchets et leur teneur en humidité jouent un rôle mineur dans l'incertitude des concentrations des eaux usées. Les deux se limitent à des fourchettes relativement petites. On suppose que la densité moyenne des déchets est de 1,5 g/cm^3, mais elle peut varier localement dans la cellule d'évacuation, d'environ 20 %, par rapport à cette valeur nominale. La teneur en humidité des déchets (0,2181, base volumétrique) est tirée du modèle d'évaluation hydrologique du rendement d'un site d'enfouissement dont il est question dans le rapport *Leachate and Waste Characterization* (AECOM, 2018c). La teneur en humidité peut également varier de 20 % par rapport à cette valeur pendant les périodes humides et sèches de l'année. Les coefficients de répartition, tirés du tableau G-2 de la norme N288.1-14 de l'Association canadienne de normalisation (Groupe CSA, 2014), peuvent également varier, mais d'autres valeurs n'ont pas été évaluées.	■ Un modèle de partage sol-liquide a été utilisé pour déterminer les concentrations de lixiviat. On a supposé que les valeurs moyennes K_d (coefficient de partage sol-eau) pour le sol (loam) et une densité des déchets de 1,5 g/cm^3 s'appliquaient de façon homogène à la matrice des déchets. Les procédures de compactage et de traitement des déchets pour minimiser l'espace vide permettront de maintenir cette densité approximative de déchets. ■ Pendant les opérations normales, des concentrations plus élevées de lixiviat n'auraient aucun effet sur le public ou l'environnement puisque les eaux usées sont traitées à l'UTEU. Cela augmenterait légèrement les concentrations de contaminants dans l'UTEU, mais l'effet sur la sûreté serait minime.
Transport environnemental	Les contaminants rejetés dans l'environnement, principalement les eaux souterraines et les eaux de surface, sont transportés de façon bien particulière, en fonction de leur forme chimique et de leurs caractéristiques hydrogéologiques et hydrologiques particulières près de la ZES. Certaines de ces caractéristiques sont connues en raison des ZGD avoisinantes et de la modélisation récente, bien qu'elles soient incertaines.	■ Pour le scénario d'exposition des membres du public par voie d'eau, le temps de transit entre le MCA et le ruisseau Perch n'est pas pris en compte. Ceci est prudent étant donné que le temps de transit des eaux souterraines de l'analyse de modélisation devrait être de 7 ans, ce qui serait applicable au tritium, mais prudent pour tous les autres radionucléides. Aucune élimination des contaminants des eaux souterraines par la sédimentation ou d'autres processus n'est présumée. ■ L'ASAF comprend un scénario d'analyse de sensibilité dans lequel le temps de transit des eaux souterraines vers le ruisseau Perch est réduit à 5 et 2 ans (au lieu de 7 ans dans le scénario d'évolution normale).

Tableau 5.7.7-1 : Incertitudes dans l'évaluation de la radioactivité ambiante et de la santé de l'environnement

Paramètre	Incertitude	Prudence et hypothèses
Modèle conceptuel	Cette incertitude est associée au modèle conceptuel de l'écoulement des eaux souterraines et aux effets éventuels des changements climatiques sur celui-ci.	■ Le débit d'eau souterraine actuel et le transport de contaminants dans la zone du lac Perch sont bien compris grâce aux données disponibles qui ont été recueillies pendant des décennies sur le site. ■ Le modèle de débit d'eaux souterraines a été calibré au regard des ensembles de données disponibles, en fonction des panaches existants émanant de la ZGD et de la ZDL. ■ L'analyse de sensibilité de l'ASAF comprend un scénario dans lequel le temps de transit des eaux souterraines vers le ruisseau Perch est réduit à 5 ans (par rapport à 7 ans dans le scénario d'évolution normale). ■ La caractérisation du site comprend 25 fosses d'essai, 70 trous de forage et 47 puits de surveillance, entre autres activités de surveillance et d'essai.
Paramètres de lixiviation et de transport	L'incertitude des paramètres peut entraîner une sous-estimation des doses reçues par les membres du public et les récepteurs écologiques	■ Les caractéristiques du site sont bien comprises grâce à de nombreuses décennies de surveillance. Dans tous les cas, des hypothèses prudentes et limitatives ont été utilisées de la façon décrite pour les paramètres du modèle conceptuel. ■ Pour tester l'effet de l'incertitude dans les taux de sorption, l'ASAF comprend un scénario d'analyse de sensibilité qui teste l'incertitude du paramètre K_d (coefficient de partage sol-eau).

Tableau 5.7.7-1 : Incertitudes dans l'évaluation de la radioactivité ambiante et de la santé de l'environnement

Paramètre	Incertitude	Prudence et hypothèses
Conditions futures	En raison de l'échéancier de l'ASAF, il y a une certaine incertitude quant aux conditions futures du site, par exemple, la sismicité et les changements climatiques.	■ Dans le cadre du scénario d'évolution normale, on suppose que le climat évolue selon l'interprétation scientifique actuelle des changements climatiques anthropiques. De plus, l'analyse de la sûreté après la fermeture examine la possibilité d'une réduction de la quantité de pluie efficace sur le plan hydrologique, en raison d'une augmentation de l'évapotranspiration. ■ Bien que l'on ne s'attende pas à ce que l'activité sismique ait une incidence sur la fonction de sûreté de la couverture, du revêtement ou de la berme, l'analyse de la sûreté après la fermeture tient compte de la possibilité qu'un séisme hors dimensionnement ait une incidence sur la fonction de sûreté de ces structures. dans un certain nombre de scénarios d'événements perturbateurs de l'ASAF. ■ Dans le scénario d'évolution normale, l'ASAF suppose que l'érosion est contrebalancée par d'autres processus comme le dépôt. Toutefois, l'ASAF examine également un cas d'érosion plus grave, p. ex., causée par un climat plus humide ou des dommages sismiques.
Rendement de l'installation	Cette incertitude est liée à la dégradation de diverses composantes du MCA, comme la couverture, le revêtement et la berme.	■ L'ASAF comprend des scénarios d'événements perturbateurs qui examinent l'effet de la dégradation accélérée de la couverture et du revêtement. ■ De plus, l'ASAF explore l'importance de la couverture et du revêtement à l'aide de deux scénarios qui supposent que soit la couverture soit le revêtement est absent au moment de la fermeture. Un troisième scénario est également inclus pour évaluer l'importance de la berme.
Évaluation des doses reçues par le biote non humain	Il existe une incertitude dans les paramètres de modélisation pour les voies de contamination par exposition atmosphérique et d'origine hydrique.	■ Des paramètres d'exposition prudents ont été utilisés, conformément à la méthode d'évaluation quantitative des risques décrite dans la norme N288.6 de la CSA (Groupe CSA, 2012).

Tableau 5.7.7-1 : Incertitudes dans l'évaluation de la radioactivité ambiante et de la santé de l'environnement

Paramètre	Incertitude	Prudence et hypothèses
Évaluation des risques radiologiques pour les populations de récepteurs écologiques	Il existe une incertitude quant aux critères de dose utilisés pour les récepteurs écologiques.	■ Bien que les doses repères varient entre les diverses administrations, il faudrait s'assurer qu'elles sont aptes à être utilisées. ■ En particulier, un niveau de triage de 10 µGy/h devrait être considéré comme « en-deçà du niveau préoccupant » fondé sur des calculs de triage générique. Si ce niveau est dépassé, une évaluation plus détaillée est alors requise au-delà de ces niveaux (Anderson *et al*., 2009). Il s'agit donc d'un niveau minimum, qui ne se veut pas un critère limitatif. ■ Les repères retenus pour cette évaluation sont conformes à la norme CSA N288.6 (Groupe CSA, 2012). Ils sont appropriés pour l'évaluation quantitative des risques écologiques propres au site, effectuée pour l'IGDPS.
Incertitude de l'outil de modélisation	Il y a de l'incertitude associée aux modèles conceptuels intégrés aux codes AMBER.	■ L'évaluation de la sûreté à long terme de l'IGDPS a été effectuée conformément au document REGDOC-2.11.1, Gestion des déchets, tome III : Dossier de sûreté pour la gestion à long terme des déchets radioactifs (CCSN, 2018), qui stipule ce qui suit : *« En raison de l'incertitude des prévisions faites longtemps à l'avenir, la fiabilité des prévisions quantitatives diminue avec l'augmentation de l'échelle temporelle. La démonstration de la sûreté reposera moins sur des prévisions quantitatives et davantage sur des arguments qualitatifs à mesure que l'échelle temporelle augmentera. Les prévisions quantitatives à long terme ne devraient donc pas être considérées comme des impacts garantis, mais plutôt comme des indicateurs de sûreté ».* ■ Il indique également que *« les incertitudes de la modélisation devraient être prises en compte par le conservatisme intégré dans 1. Le modèle d'évaluation; 2. la conception du scénario; et 3. le choix des paramètres ».* ■ Comme l'indique ce tableau, l'incertitude de la modélisation est abordée en intégrant un certain degré de prudence dans le modèle, la conception du scénario et les paramètres.

Tableau 5.7.7-1 : Incertitudes dans l'évaluation de la radioactivité ambiante et de la santé de l'environnement

Paramètre	Incertitude	Prudence et hypothèses
Paramètres de lixiviation et de transport	Il y a de l'incertitude quant aux effets cumulatifs durant la phase post-fermeture, compte tenu des rejets des ZGD et des ZGL dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch.	■ Les LNC élaborent un concept approprié d'assainissement de l'environnement pour les zones contaminées. Le processus décisionnel est fondé sur les effets radiologiques. ■ S'il est possible que les effets cumulatifs dépassent les objectifs de sûreté, on s'attend à ce que les terres contaminées des ZGD et des ZGL soient enlevées avant la fermeture de l'IGDPS.
Occupation des récepteurs	Il y a de l'incertitude quant à l'occupation des récepteurs sur le site (p. ex., pendant combien de temps un oiseau migrateur serait-il sur le site?).	■ L'ERE (Arcadis, 2020a) suppose prudemment que tous les récepteurs mobiles passent tout leur temps à l'emplacement des concentrations maximales prévues.
Caractéristiques des récepteurs	Il existe des incertitudes quant aux caractéristiques des récepteurs (p. ex., poids corporel, taux d'absorption pour les aliments, le sol, l'eau).	■ L'ERE aborde cette question indirectement, en utilisant des hypothèses généralement prudentes (p. ex., en supposant que 100 % de l'absorption du CPP est absorbée dans l'organisme).
Concentrations environnementales	Les concentrations dans le milieu naturel sont modélisées (c.-à-d. que l'information n'est pas mesurée).	■ L'ERE utilise les concentrations maximales (prédites dans l'ASAF). Par conséquent, les expositions calculées risquent d'être surestimées de façon prudente.
Migration des contaminants	La migration des contaminants dans les milieux naturels et le biote est modélisée ou estimée à l'aide de la documentation ou des calculs de l'apport alimentaire (c.-à-d. que l'information n'est pas mesurée et n'est pas propre au site).	■ Il existe une incertitude quant au transfert des contaminants entre les milieux naturels ou entre l'environnement et le biote, car les facteurs de transfert et les données ne sont pas propres au site; cependant, en l'absence de données mesurées, cette approche constitue la seule méthode pour estimer les concentrations et le transfert dans la chaîne alimentaire. L'incertitude peut être corrigée en choisissant des paramètres de transfert prudents.
Évaluation des effets	Les valeurs de référence de la toxicité et les valeurs repères utilisées dans l'ERE sont fondées sur des sources fiables; toutefois, l'extrapolation des essais en laboratoire aux conditions sur le terrain comporte une incertitude inhérente.	■ Bien qu'elles aient été obtenues de sources fiables, il existe une incertitude associée aux valeurs de référence de la toxicité tirées de la littérature, parce qu'elles ont été dérivées des conditions de laboratoire et des espèces plutôt que d'un environnement de terrain. ■ Dans l'ERE, l'information sur la toxicité d'un CPP a été utilisée quelle que soit sa forme dans la procédure d'essai, même s'il ne s'agit peut-être pas de la même forme que celle utilisée dans l'évaluation.

Tableau 5.7.7-1 : Incertitudes dans l'évaluation de la radioactivité ambiante et de la santé de l'environnement

Paramètre	Incertitude	Prudence et hypothèses
Caractérisation des risques	Lorsqu'on traite de multiples contaminants potentiellement préoccupants, il peut y avoir des effets multiples (p. ex., interaction entre les contaminants).	■ Lorsqu'il s'agit de produits chimiques toxiques, il peut y avoir interaction avec d'autres produits chimiques qui peuvent se trouver au même endroit. Il est bien établi que la synergie, la potentialité, l'antagonisme ou l'additivité des effets toxiques se produit dans l'environnement. Ces interactions potentielles n'ont pas été étudiées dans le cadre de l'ERE, ce qui peut entraîner une sous-estimation du risque pour certaines combinaisons de CPP.

ASAF = *Analyse de la sûreté après la fermeture*; UTEU = usine de traitement des eaux usées; MCA = monticule de confinement artificiel; ZES = Zone d'étude du site; ZGD = Zone de gestion des déchets; ZGL = Zone de gestion des liquides; ERE = Évaluation des risques écologiques; CCSN = Commission canadienne de sûreté nucléaire; CPP = composant préoccupant potentiel.

5.7.8 Classification des effets résiduels et détermination de leur importance

Les méthodes d'analyse des effets résiduels pour l'évaluation de la santé écologique sont différentes de façon notable par rapport à celles qui sont utilisées par d'autres CV. Plus précisément, l'évaluation des effets potentiels sur les CV de la santé de l'environnement (c.-à-d. les récepteurs écologiques) entraîne la production de facteurs de risque qui tiennent compte intrinsèquement de l'étendue géographique, de la durée, de la fréquence et d'autres caractéristiques des changements prévus à l'environnement qui pourraient découler des activités du projet. Par conséquent, ces attributs inhérents ne peuvent pas être utilisés pour déterminer l'importance environnementale comme ils le peuvent pour d'autres composantes. L'importance pour la santé de l'environnement est plutôt évaluée en fonction 1) de l'ampleur potentielle de la réaction, telle qu'elle ressort de la comparaison aux repères, et 2) du degré de prudence et d'incertitude dans l'analyse.

Pendant les phases d'exploitation et de fermeture, les doses radiologiques reçues par le biote terrestre sont évaluées à un niveau bien inférieur aux valeurs de référence. Les concentrations prévues de radionucléides dans les eaux de surface sont bien inférieures aux concentrations sans effet observable, à une exception près : les concentrations existantes d'un paramètre radiologique (bêta total modélisé par du strontium-90) ont des concentrations de référence supérieures aux concentrations sans effet observable. Les concentrations de référence élevées dans les eaux de surface pour le bêta total modélisé par du strontium-90 sont localisées dans une petite zone. De plus, l'incidence des activités d'exploitation sur les concentrations dans les eaux de surface pour ce paramètre est négligeable. Par conséquent, les effets résiduels sont considérés comme étant absolument sans importance pour tous les récepteurs écologiques au cours des phases d'exploitation et de fermeture.

Les résultats de l'évaluation des doses radiologiques pour la phase post-fermeture indiquent que les doses reçues par les récepteurs écologiques sont inférieures à leurs valeurs de référence respectives. Par conséquent, les effets résiduels sont considérés comme n'étant pas importants pour tous les récepteurs écologiques au cours de la phase d'exploitation et de la phase post-fermeture.

Bien qu'il existe des incertitudes dans l'évaluation (section 5.7.7), la modélisation a fait preuve de prudence afin que les effets résiduels ne soient pas plus importants que prévu.

Les concentrations non radiologiques prévues dans les eaux de surface pendant l'exploitation étaient inférieures aux recommandations choisies pour la plupart des paramètres non radiologiques, bien que certaines concentrations prévues aient été supérieures à leurs recommandations pour certains scénarios. Toutefois, les concentrations prévues n'ont pas dépassé les concentrations ambiantes locales dans les plans d'eau de surface et, par conséquent, les effets résiduels sont considérés comme négligeables pour tous les récepteurs écologiques pendant les phases d'exploitation et de fermeture.

Les résultats de l'évaluation de l'exposition non radiologique pour la phase post-fermeture indiquent que les concentrations sont inférieures à leurs valeurs respectives d'examen préalable en matière d'écologie. Les contaminants non radiologiques ont été évalués dans le cadre de l'ASAF à la suite d'une approche très prudente. On a supposé que la dissolution et la lixiviation de tous les contaminants non radiologiques étaient immédiates au contact de l'eau, alors qu'en réalité, la plus grande partie de l'inventaire non radiologique sera enfermée dans des matrices à base de fer. Par conséquent, selon cette approche prudente, les effets résiduels sont considérés comme négligeables pour tous les récepteurs écologiques pendant la phase post-fermeture.

Bien qu'il existe des incertitudes dans l'évaluation, un certain degré de prudence a été inclus dans la modélisation, de sorte que les effets résiduels ne soient pas plus importants que prévu. De plus, les déchets placés dans l'IGDPS devront satisfaire aux critères d'acceptation des déchets de l'installation, qui seront élaborés de manière à ce que les concentrations dans le milieu hôte ne posent pas de risque potentiel pour les espèces indicatrices. Par conséquent, les effets résiduels sont considérés comme n'étant pas importants pour tous les récepteurs écologiques pendant la phase d'exploitation et la phase post-fermeture.

5.7.9 Surveillance et suivi

La surveillance des milieux ambiants sur le site des LCR et dans la zone avoisinante sera effectuée tel que décrit dans le Programme de surveillance environnementale continue des LNC (LNC, 2016c). Comme l'indique la section 5.7.4.3 Programme de surveillance de l'environnement, cette surveillance comprend l'échantillonnage et l'analyse des eaux de surface, des eaux souterraines, des sédiments, du sol, de la végétation, de l'air ambiant, du lait, des produits maraîchers, des animaux à gibier, des animaux d'élevage et des poissons (LNC, 2018a). Les sections 5.7.4.4 Radioactivité dans l'environnement atmosphérique à 5.7.4.10 Radioactivité dans les aliments terrestres fournissent des détails supplémentaires concernant la portée de ces programmes de surveillance de la radioactivité dans les milieux naturels (LNC, 2018a).

Les émissions et les effluents du projet d'IGDPS pendant la phase de construction, d'exploitation, de fermeture et de contrôle institutionnel seront gérés conformément à la procédure des LNC *Management and Monitoring of Emissions* (LNC, 2018e). Cette procédure définit les exigences, les responsabilités et les processus clés pour la gestion d'émissions radioactives et non radioactives à l'IGDPS. L'*Environmental Protection Plan* de l'IGDPS (AECOM, 2018d) élargit les exigences réglementaires de la norme CSA N288.5-11 (Groupe CSA, 2011) pour la gestion de ces émissions. Par exemple, la surveillance du contrôle opérationnel sera complétée en confirmant que les systèmes de contrôle et de traitement des émissions fonctionnent comme prévu. En outre, la surveillance des effluents sera complétée afin d'assurer que les émissions satisfont aux objectifs de traitement.

Le Programme de suivi et de vérification des effluents radiologiques des LCR sera établi pour la surveillance des émissions estimées dans le cadre du projet d'IGDPS. Le Programme de suivi et de vérification des effluents sur le site du projet de l'IGDPS doit démontrer la conformité aux concentrations sans effet observable pour les composants radiologiques. Pour les contaminants non radiologiques, les concentrations sont maintenues en deçà des niveaux d'orientation du CCME pour la protection du biote aquatique contre les contaminants non

radiologiques. Si le programme de surveillance et de suivi de l'environnement indique que les effets environnementaux négatifs sont plus importants que prévu, les LNC évalueront alors s'ils entraînent des changements aux conclusions de l'EIE. Si les modifications sont confirmées, les LNC évalueront le besoin d'introduire des mesures préventives et des pratiques de gestion revues de manière à en gérer les effets. Le processus d'évaluation des données de surveillance des LNC comprend des critères de performance environnementale fondés sur des mesures statistiques et des paramètres de santé écologique. Un dépassement des critères de performance environnementale déclenche le processus de non-conformité et de mesures correctives des LNC et comprend la notification à la direction et la poursuite de l'enquête. Là où le besoin de mesures préventives deviendra nécessaire, elles seront élaborées et mises en œuvre. Le processus d'évaluation est documenté conformément aux procédures du Programme de surveillance environnementale des LNC (LNC, 2018a).

Les programmes proposés de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale pour le projet d'IGDPS sont documentés à la section 11, y compris les activités liées à la radioactivité ambiante et à la santé de l'environnement :

- la qualité de l'air (c.-à-d. la poussière) sera surveillée à la ZES et le suivi et la vérification des effluents atmosphériques pourraient être nécessaires à l'UTEU;
- les échantillons de poussière prélevés dans l'échantillonneur d'air à grand volume pendant la construction et l'exploitation seront soumis à un contrôle de radioactivité;
- les effluents traités de l'UTEU, les effluents des bassins d'eaux pluviales et la qualité des eaux de surface environnantes seront surveillés;
- la radioactivité ambiante sera mesurée à la ZES; et
- la surveillance des eaux souterraines sera effectuée autour du MCA afin de confirmer la qualité des eaux souterraines et de détecter les rejets potentiels de constituants en provenance de la zone de confinement du MCA.

Ces activités de surveillance auront lieu pendant l'exploitation, la fermeture et la post-fermeture (contrôle institutionnel). La pertinence et la durée des mesures de surveillance feront l'objet d'une revue annuelle fondée sur l'analyse des données de surveillance.

5.7.10 Conclusions

En ce qui a trait à la santé de l'environnement, des taxons récepteurs représentatifs ont été choisis en tant que CV, comme l'indique la section 5.7.2, Composantes valorisées. Les paramètres d'évaluation sont des expressions qualitatives utilisées pour évaluer l'importance des effets résiduels sur les CV et représentent les propriétés clés des CV qui devraient être protégées pour les générations humaines futures (c.-à-d. qu'elles incorporent la durabilité). Le paramètre d'évaluation est la protection de la santé de l'environnement. Les indicateurs de mesure représentent les propriétés de l'environnement qui, lorsqu'elles sont modifiées, pourraient entraîner ou contribuer à un effet sur un paramètre d'évaluation. Les indicateurs de mesure pour l'évaluation de la santé de l'environnement comprennent les changements dans la qualité de l'air, la qualité des eaux souterraines et la qualité des eaux de surface.

Durant les phases d'exploitation et de fermeture, les émissions atmosphériques sont négligeables, et les émissions d'origine hydrique entraînent des concentrations dans l'environnement inférieures aux concentrations sans effet observable pour les composants radiologiques. Les concentrations prévues de radionucléides dans les eaux de surface sont bien inférieures aux concentrations sans effet observable, à une exception près : les concentrations existantes d'un paramètre radiologique (bêta total modélisé par du strontium-90) ont des concentrations de référence d'environ deux fois supérieures aux concentrations sans effet observable. Les concentrations élevées dans les eaux de surface sont localisées dans une petite zone. De plus, l'incidence des activités d'exploitation sur les concentrations dans les eaux de surface pour ce paramètre est négligeable. Par conséquent, aucune évaluation des doses pour les récepteurs écologiques n'est requise pour la phase d'exploitation en fonction du processus d'examen préalable.

Dans le cas des contaminants non radiologiques, les concentrations sont maintenues en deçà des niveaux d'orientation du CCME pour la protection du biote aquatique ou en deçà des niveaux qui pourraient entraîner des effets négatifs sur la vie aquatique. Par conséquent, une évaluation de l'exposition des composants non radiologiques aux récepteurs écologiques n'est pas requise.

Au cours de la phase post-fermeture, les rejets dans l'air et dans l'eau sont modélisés dans l'ASAF afin de déterminer les concentrations dans l'environnement et sont incorporés dans l'ERE pour l'évaluation des effets sur les récepteurs écologiques. Les résultats indiquent que les doses prévues pour toutes les espèces indicatrices sont inférieures aux valeurs de référence de dose pendant la période post-fermeture.

Bien qu'il existe des incertitudes dans l'évaluation, un certain degré de prudence a été inclus dans la modélisation, de sorte que les effets résiduels ne soient pas plus importants que prévu. Par conséquent, les effets résiduels sont considérés comme n'étant pas importants pour toutes les CV de la santé de l'environnement au cours de la phase de l'exploitation et de la phase post-fermeture. Les programmes de surveillance et de suivi sont décrits à la section 5.7.9 et comprennent la mise en œuvre du Programme de de suivi et de vérification des effluents, du Programme de surveillance des eaux souterraines et du Programme de surveillance environnementale, ainsi que des activités de surveillance environnementale du projet d'IGDPS. Ces programmes serviront à vérifier les prévisions des effets sur la santé de l'environnement.

Page intentionnellement laissée vierge

5.8 Santé humaine

La présente section de l'Étude d'impact environnemental (EIE) du Projet d'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) des Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) offre un résumé des résultats de l'évaluation des risques environnementaux (ERE), notamment en ce qui concerne les effets sur la santé humaine découlant des changements au niveau de la radioactivité ambiante et des substances non radiologiques. La section 5.7 résume les renseignements de base sur les paramètres radiologiques de l'environnement qui sont pertinents en matière de santé humaine, tandis que les sections propres à chaque discipline résument les paramètres non radiologiques.

5.8.1 Portée de l'évaluation

L'évaluation des effets sur la santé humaine suit l'approche et les méthodes globales des évaluations environnementales décrites à la section 5.1. L'évaluation s'est déroulée en suivant les étapes clés énumérées ci-dessous :

- **Étape 1 – Recenser les composantes valorisées (CV) et définir les limites spatiotemporelles ainsi que les scénarios d'évaluation** pour l'évaluation de la radioactivité ambiante (voir la section 5.8.2, Composantes valorisées, et la section 5.8.3, Limites de l'évaluation). Les CV et les indicateurs de mesure utilisés pour évaluer les effets sur la santé humaine liés au projet d'IGDPS sont décrits, de même que les limites spatiales et temporelles dans lesquelles s'inscrivent l'évaluation, et les scénarios d'évaluation retenus.
- **Étape 2 – Décrire les conditions du moment** (voir la section 5.8.4, Description de l'environnement actuel). Les données de base recueillies sur les activités d'exploitation actuelles des Laboratoires de Chalk River (LCR) et les niveaux de référence dans l'ensemble du Canada sont analysés. Les conditions du moment constituent un point de comparaison pour mesurer les effets du projet d'IGDPS.
- **Étape 3 – Évaluer les interactions du projet et les mesures d'atténuation** (voir la section 5.8.5, Interactions du projet et mesures d'atténuation). Les éléments constitutifs et/ou les activités du projet susceptibles d'avoir des répercussions sur la santé humaine sont déterminées, et les mesures d'atténuation prises pour limiter ou éviter les effets négatifs sont présentées. Une analyse des voies de contamination sert ensuite à approfondir l'évaluation des principales interactions entre le projet d'IGDPS et l'environnement au moyen de l'évaluation des diverses voies de contamination dans le but de déterminer si, après l'intégration des mesures d'atténuation, un risque d'effets résiduels subsiste. Lorsque les effets sont suffisamment atténués et ne nécessitent pas d'analyse supplémentaire (c.-à-d., qu'il s'agit de voies de contamination secondaires ou que les mesures d'atténuation permettent de supprimer complètement la voie de contamination), les raisons de conclure l'évaluation à ce stade sont expliquées. Les voies de contamination primaires pouvant entraîner des effets résiduels sur la santé humaine après l'intégration de mesures d'atténuation passent à l'étape 4 pour analyse approfondie et caractérisation des effets résiduels.
- **Étape 4 – Présenter les méthodes et les résultats de l'analyse des effets résiduels** (voir la section 5.8.6, Analyse des effets résiduels). Cette section résume les méthodes retenues pour prévoir et caractériser les effets résiduels sur la santé humaine découlant des voies de contamination primaires. Les résultats de l'évaluation des effets sur la santé humaine sont présentés, y compris la caractérisation des effets résiduels cumulatifs liés au projet d'IGDPS et les effets cumulatifs liés au projet d'IGDPS combinés avec ceux d'autres projets d'aménagement raisonnablement envisageables (le cas échéant).

- **Étape 5 – Décrire le degré de certitude et la gestion de l'incertitude** (voir la section 5.8.7, Degré de certitude/incertitude des prévisions). Il s'agit d'évaluer la documentation disponible, les données et les modèles utilisés dans le cadre de l'évaluation et de déterminer le degré de certitude des prévisions relatives aux effets résiduels. Cette section décrit également le processus de gestion du degré d'incertitude pour éviter de sous-estimer les effets résiduels.
- **Étape 6 – Classer les effets résiduels prévus et en déterminer l'importance** (voir la section 5.8.8, Classement des effets résiduels et détermination de leur importance). Les effets résiduels prévus des voies de contamination primaires sont classés selon un ensemble commun de critères : le sens, l'ampleur, l'étendue géographique, la durée, la réversibilité, la fréquence et la probabilité. L'importance des effets résiduels sur la santé humaine prévus et liés au projet d'IGDPS est déterminée. Par rapport aux autres sections, l'évaluation des effets sur la santé humaine repose sur une approche légèrement différente pour classer les effets résiduels et évaluer leur importance, car plusieurs critères (p. ex., l'étendue géographique, la durée, la fréquence et la réversibilité), étant déjà intégrés dans les estimations du risque, ne sont pas des variables indépendantes.
- **Étape 7 – Définir le degré de surveillance et de suivi** nécessaires pour confirmer les prévisions des effets et gérer l'incertitude (voir la section 5.8.9, Surveillance et suivi).
- **Étape 8 – Présenter un sommaire global des conclusions** et des résultats de l'évaluation des effets résiduels sur la santé humaine et le biote non humain (voir la section 5.8.10, Conclusions).

Le tableau 5.8.1-1 résume l'information et les domaines d'intérêts soulevés par le public, les communautés d'intérêt et les peuples autochtones au cours des consultations qui ont influencé la portée de l'évaluation des effets sur la santé humaine. D'autres préoccupations et questions générales soulevées au cours des consultations concernant l'évaluation des effets sur la santé humaine (le cas échéant) sont documentées dans le Compte rendu de consultation des Autochtones (LNC, 2021) et les Rapports sur les activités des intervenants (LNC, 2017a, b, 2019a) des LNC.

Tableau 5.8.1-1 : Sommaire des domaines d'intérêts soulevés pendant les consultations et qui ont influencé la portée de l'évaluation des effets sur la santé humaine

Domaine d'intérêt	Modalité d'intégration du domaine d'intérêt dans l'évaluation
Effets sur les poissons de la contamination éventuelle de la rivière des Outaouais par le projet d'IGDPS.	Les limites spatiales de l'évaluation ont été sélectionnées pour inclure la prise en compte des effets éventuels sur la rivière des Outaouais. L'évaluation des risques pour la santé humaine a tenu compte des changements potentiels dans les eaux de surface du ruisseau Perch. L'atteinte des objectifs de rejet d'effluents dans le bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch est considérée comme une protection de la rivière des Outaouais. La ZER a été élargie pour inclure un tronçon de la rivière des Outaouais qui s'étend sur 8 km en aval des LCR en réponse aux commentaires reçus des communautés et organisations autochtones et du public.
Risque de radioactivité des gaz s'échappant de l'installation recouverte	Les effets potentiels sur la qualité de l'air résultant du projet d'IGDPS ont été pris en compte lors de l'évaluation des effets sur la santé humaine au cours de la phase d'exploitation.
Risque de changements quant à la qualité des eaux souterraines affectant les utilisations en aval du MCA	Les effets potentiels sur la qualité des eaux souterraines résultant du projet d'IGDPS ont été pris en compte dans l'évaluation des risques pour la santé humaine et incluaient les effets potentiels découlant du rejet d'effluents traités de l'usine de traitement des eaux usées (UTEU), ainsi que des infiltrations du MCA au cours de la phase d'exploitation et de la phase de post-fermeture.
Traitement du lixiviat	Le lixiviat du MCA sera recueilli et pompé vers l'UTEU, puis traité avant rejet dans la zone d'infiltration.

Tableau 5.8.1-1 : Sommaire des domaines d'intérêts soulevés pendant les consultations et qui ont influencé la portée de l'évaluation des effets sur la santé humaine

Domaine d'intérêt	Modalité d'intégration du domaine d'intérêt dans l'évaluation
Fuites potentielles du lixiviat du MCA	Les fuites potentielles du lixiviat du MCA au cours de l'exploitation seront atténuées par la conception et la mise en œuvre d'un système de revêtement de base composite, un système de détection du lixiviat et un système de collecte des fuites. L'évaluation des risques pour la santé humaine tient compte des fuites potentielles du MCA pendant la phase d'exploitation et la phase de post-fermeture.

ZER = zone d'étude régionale; MCA = monticule de confinement artificiel; UTEU = usine de traitement des eaux usées

5.8.2 Composantes valorisées

Les composantes valorisées réfèrent à des caractéristiques environnementales qui peuvent être affectées par un projet et qui ont été indiquées comme importantes par le promoteur, les scientifiques, les organismes gouvernementaux, les peuples autochtones ou le public (l'Agence, 2018). L'évaluation des risques pour la santé humaine portait sur la santé des travailleurs du secteur nucléaire (ci-après appelés « travailleurs ») et celle des membres du public. L'évaluation de la santé des membres du public a tenu compte des endroits où la présence de personnes est attestée (p. ex., les collectivités locales, les agriculteurs et les zones récréatives). Le tableau 5.8.2-1 décrit les composantes valorisées et la justification de leur sélection aux fins de l'évaluation des effets sur la santé humaine.

Tableau 5.8.2-1 : Composantes valorisées pour l'évaluation des effets sur la santé humaine

Composante valorisée	Justification de la sélection
Travailleur	■ Exposition potentielle externe et interne aux radionucléides; exposition potentielle aux non-radionucléides
Public ■ Résidentiel ■ Saisonnier	■ Exposition potentielle aux émissions radiologiques dans l'air et dans l'eau; exposition potentielle aux non-radionucléides
Groupe autochtone autosuffisant	■ Exposition potentielle aux émissions radiologiques dans l'air et dans l'eau; exposition potentielle aux non-radionucléides dans le cadre du projet d'IGDPS. ■ Ce groupe représente un groupe de peuples autochtones, y compris des adultes et des enfants, qui utilisent la zone entourant le MCA, y compris le ruisseau Perch et la rivière des Outaouais, pour la chasse et la cueillette pendant la phase de post-fermeture. ■ Ce récepteur a été évalué dans le cadre du scénario d'analyse de sensibilité de l'*Évaluation de la sûreté après la fermeture* (Arcadis et Quintessa, 2020).

Les paramètres d'évaluation sont les expressions qualitatives servant à mesurer l'importance des effets résiduels sur les CV et représentent les propriétés clés des CV à protéger pour les générations futures (c.-à-d., intégrant la durabilité). Le paramètre d'évaluation est la protection de la santé humaine. Les indicateurs de mesure représentent les propriétés de l'environnement qui, si elles sont modifiées, peuvent entraîner un effet ou contribuer à un effet sur un paramètre d'évaluation. Le tableau 5.8.2-2 présente les indicateurs de mesure pour l'évaluation des effets sur la santé humaine.

Tableau 5.8.2-2 : Paramètres d'évaluation des risques pour la santé humaine et indicateurs de mesure

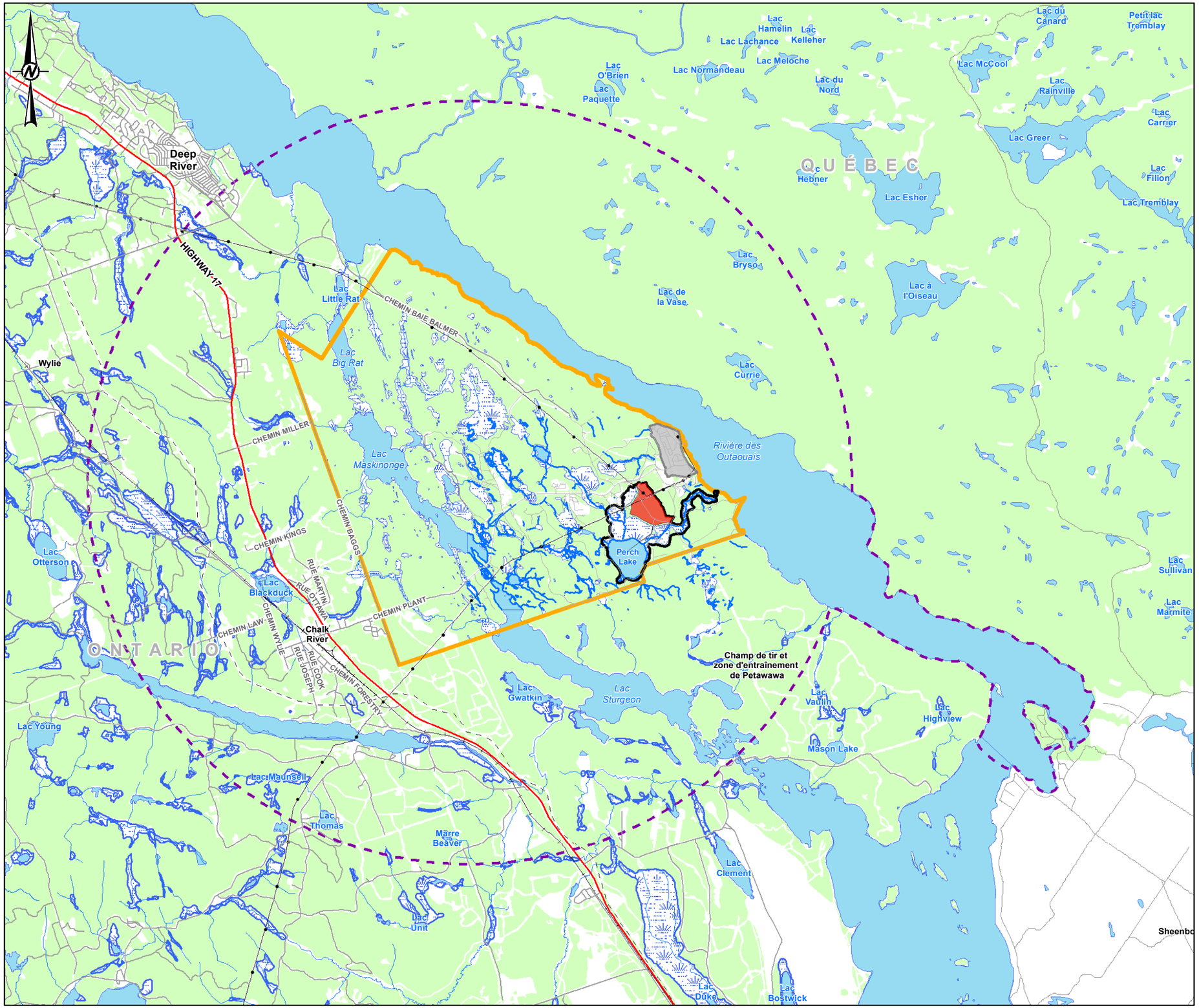
Composante valorisée	Paramètre d'évaluation	Indicateurs de mesure
Travailleur Public ■ Résidentiel ■ Saisonnier Peuples autochtones	Protection de la santé humaine	■ Changements dans la qualité de l'air ■ Changements dans la qualité des eaux souterraines ■ Changements dans la qualité des eaux de surface ■ Changements dans la qualité des sédiments ■ Changements dans la qualité du sol ■ Changements dans la qualité de la végétation ■ Changements dans la qualité de la nourriture

5.8.3 Limites de l'évaluation

5.8.3.1 Limites spatiales

Les limites spatiales pour l'évaluation des risques pour la santé humaine sont définies par les limites de la zone d'étude régionale (ZER). La zone d'étude locale (ZEL) constitue une zone plus précise à l'intérieur de la ZER (figure 5.8.3-1). Pour définir les limites spatiales des effets sur la santé humaine, il a fallu déterminer les voies de contamination primaires susceptibles de contribuer aux effets résiduels sur la santé humaine (voir section 5.8.5). Les voies de contamination primaires ont été identifiées à partir de la qualité de l'air, de la qualité des eaux souterraines et de la qualité des eaux de surface. Les limites spatiales des effets sur la santé humaine ont ensuite été choisies afin d'intégrer les sections pertinentes des zones d'étude de la qualité de l'air, de la qualité des eaux souterraines et de la qualité des eaux de surface, dans le but d'évaluer les changements environnementaux susceptibles de contribuer aux effets sur la santé humaine. Voici les limites spatiales pour l'évaluation des effets :

- **Zone d'étude du site (ZES) :** la ZES est l'empreinte du projet d'IGDPS (c.-à-d., l'endroit où les activités du projet d'IGDPS se dérouleraient et où les installations, les bâtiments et les infrastructures proposés pour le projet d'IGDPS seraient situés).
- **Zone d'étude locale (ZEL) :** la ZEL est la zone où les activités du projet d'IGDPS pourraient entraîner des changements mesurables dans les indicateurs de mesure. La ZEL, fondée sur la zone d'étude locale (ZEL) des eaux souterraines et des eaux de surface, est délimitée par l'étendue spatiale du bassin hydrographique du lac Perch et du ruisseau Perch, qui comprend le lac Perch et ses affluents et le ruisseau Perch. La rivière des Outaouais, à proximité de l'embouchure du ruisseau Perch, est également comprise dans la ZEL.
- **Zone d'étude régionale (ZER) :** la ZER est la zone où il pourrait y avoir interaction entre les effets éventuels du projet d'IGDPS et ceux d'autres aménagements actuels ou raisonnablement envisageables. Les gens dans le voisinage du monticule de confinement artificiel (MCA) pourraient être exposés aux émissions en suspension dans l'air et dans l'eau, ainsi qu'aux rayonnements gamma provenant directement des déchets. Par conséquent, la ZER sur la santé humaine combine la ZER de la qualité de l'air et la ZER du milieu aquatique, car il s'agit de la plus grande étendue d'effets cumulatifs potentiels sur la santé humaine. La ZER de la qualité de l'air est délimitée par un rayon circulaire d'environ 7,4 km entourant la ZEL, tandis que la ZER du milieu aquatique s'étend sur une distance d'environ 8 km en aval de la rivière des Outaouais jusqu'à la baie Harrington.



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- VOIE FERRÉES
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- SECTEUR BOISÉ
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET D'IGDPS)
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- SITE DES LCR
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE RÉGIONALE

2.5 0 2.5

1:75,000 KILOMÈTRES

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. LIMITES DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGPDS FOURNIS PAR LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
3. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

LIMITES SPATIALES DE L'ÉVALUATION DES EFFETS SUR LA SANTÉ HUMAINE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	SO
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.8.3-1**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ

25mm

0

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\dlg_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0040_EIS_Rev3_French\Section_5_French\Section_5_8_Sante_Humaine\1547525-5840-HS-0001.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

5.8.3.2 Limites temporelles

Les limites temporelles (c.-à-d., les phases du projet) circonscrivent la période d'évaluation des effets du projet d'IGDPS. Elles correspondent à la période de déroulement des activités du projet et tiennent compte de la durée des effets résiduels prévus. La durée d'un effet correspond à la période qui s'écoule entre le début et la fin d'une activité du projet ou d'un facteur de stress (relié aux phases du projet), à laquelle s'ajoute le délai nécessaire pour que l'effet résiduel se résorbe. Dans certains cas, un effet résiduel peut être irréversible, parce qu'il l'est dans les limites temporelles du projet d'IGDPS (p. ex., si l'effet résiduel se prolonge sur des milliers d'années). Les phases du projet d'IGDPS sont décrites ci-dessous et ont été prises en compte dans l'évaluation :

- **Phase de construction :** elle comprend la préparation du site et toutes les activités reliées à la construction de l'IGDPS. Les activités de cette phase sont, notamment, la mise en place des installations de soutien ou d'appoint et la construction de l'infrastructure de l'IGDPS nécessaire à son exploitation, la mise en service inactive et l'essai des systèmes, ainsi que le transport des matériaux de construction. Les activités de construction devraient se dérouler de 2022 à 2024.
- **Phase d'exploitation :** elle comprend toutes les activités associées à la mise en place des déchets, à la gestion de l'eau, à l'exploitation de l'usine de traitement des eaux usées, à la circulation des véhicules à destination ou en provenance de la ZES, ainsi que les activités de maintenance. La phase d'exploitation devrait durer une cinquantaine d'années (c.-à-d., de 2025 à 2070).
- **Phase de fermeture :** elle comprend les activités nécessaires au parachèvement de la pose de la couverture définitive et à la mise en œuvre des mesures de surveillance à long terme. Les activités de fermeture devraient débuter en 2070 et se prolonger jusqu'en 2100, après quoi le projet d'IGDPS entrera dans sa phase de post-fermeture.
- **Phase de post-fermeture :** elle comprend deux périodes distinctes, celle du contrôle institutionnel et la période postérieure à ce contrôle. Durant la période de contrôle institutionnel, des mesures de contrôle actives et passives seront prises de 2100 à 2400 (300 ans). Au cours de cette période, la surveillance des eaux souterraines et la gestion de la qualité des eaux souterraines se poursuivront pour attester la conformité aux hypothèses de l'évaluation de la sûreté après la fermeture. La période postérieure au contrôle institutionnel débutera après 2400 et se poursuivra indéfiniment. *L'Évaluation de la sûreté post-fermeture* (ESPF; Arcadis et Quintessa, 2020), qui appuie l'évaluation, tient compte des effets du projet d'IGDPS pendant 10 000 ans après la fermeture.

5.8.3.3 Scénarios d'évaluation

Les scénarios d'évaluation pris en considération dans l'évaluation des effets sur la santé humaine comprennent le scénario de référence et le scénario d'application :

- **Scénario de référence** – Ce scénario représente les conditions du moment et caractérise les effets combinés des activités et des aménagements antérieurs et actuels. Le scénario de référence reflète les effets des perturbations actuelles, comme la foresterie, le transport, l'agriculture, l'exploitation minière et le développement résidentiel et récréatif. Par exemple, les effets actuels des installations et des opérations des LCR sont considérés comme faisant partie du scénario de référence.
- **Scénario d'application** – Ce scénario conjugue les prévisions des effets du scénario de référence et celles des effets que le projet d'IGDPS pourrait avoir. Il tient compte des effets potentiels du projet d'IGDPS durant les phases d'exploitation et de post-fermeture.

- **Scénario des aménagements raisonnablement envisageables (ARE)** – Ce scénario conjugue les prévisions des effets cumulatifs du scénario d'application, qui comprennent ceux du scénario de référence, et ceux d'autres projets actuellement examinés ou officiellement entrés dans le processus règlementaire, et donc, considérés comme étant raisonnablement envisageables. Puisque les effets des ARE soit ne chevaucheront aucun autre effet sur le plan spatial, soit sont susceptibles d'avoir un effet positif sur la santé humaine, aucun scénario d'ARE n'est présenté dans le cadre de la présente évaluation. Les ARE sur le site des LCR (c.-à-d., dans la ZER) comprennent seulement la modernisation ou la construction d'installations de recherche et développement, la construction et l'exploitation d'un PRM, la mise en place de nouvelles infrastructures de soutien et les activités continues de déclassement et d'assainissement de l'environnement. Les projets de revitalisation sur le site des LCR (c.-à-d., la modernisation ou la construction d'installations de recherche et développement, la mise en place de nouvelles infrastructures de soutien) et de déclassement comprennent plusieurs petits projets échelonnés sur une période de 10 ans au cours de laquelle l'application des pratiques exemplaires, des mesures d'atténuation et de la surveillance de la gestion des émissions feront l'objet d'un suivi. La description du PRM prévu (Global First Power, 2019) ne fait état d'aucune prise d'eau pour les procédés, d'aucun rejet dans les eaux de surface ou les eaux souterraines, ni d'aucune émission dans l'air, à l'exception de la possibilité d'une quantité limitée de vapeur provenant des tours de refroidissement à sec. Pendant son exploitation normale, le PRM soumettra les travailleurs ou les membres du public à une très faible exposition radiologique près de la centrale, sur le site des LCR (Global First Power, 2019). Les émissions radiologiques (à proximité du PRM) et non radiologiques cumulatives résultant des projets d'ARE devraient à tout moment être faibles, réparties sur l'ensemble du site des LCR et séparées physiquement des activités plus intensives au sein de la ZES (c.-à-d., l'empreinte du projet d'IGDPS).

Ce projet d'IGDPS permettra l'assainissement de terres contaminées et des zones de gestion des déchets (nucléaires) historiques, ainsi que le déclassement d'infrastructures désuètes situées sur le site des LCR ainsi que d'autres emplacements où les LNC mènent des activités à l'appui de leurs missions futures. L'objectif final pour le site des LCR consiste à retourner les terres perturbées par les activités du site à un état physiquement stable et sécuritaire qui soit conforme à l'utilisation des terres et au paysage actuels. Par conséquent, les activités de déclassement et d'assainissement de l'environnement devraient avoir un effet positif sur la santé humaine.

5.8.4 Description de l’environnement actuel

La dose de rayonnement de fond des sources naturelles et anthropiques et la dose de rayonnement historiques provenant des activités des LCR servent à établir une caractérisation de base des doses de rayonnement pour l’évaluation des effets sur la santé humaine avant la mise en œuvre du projet d’IGDPS.

5.8.4.1 Sources de rayonnement et de radioactivité de fond

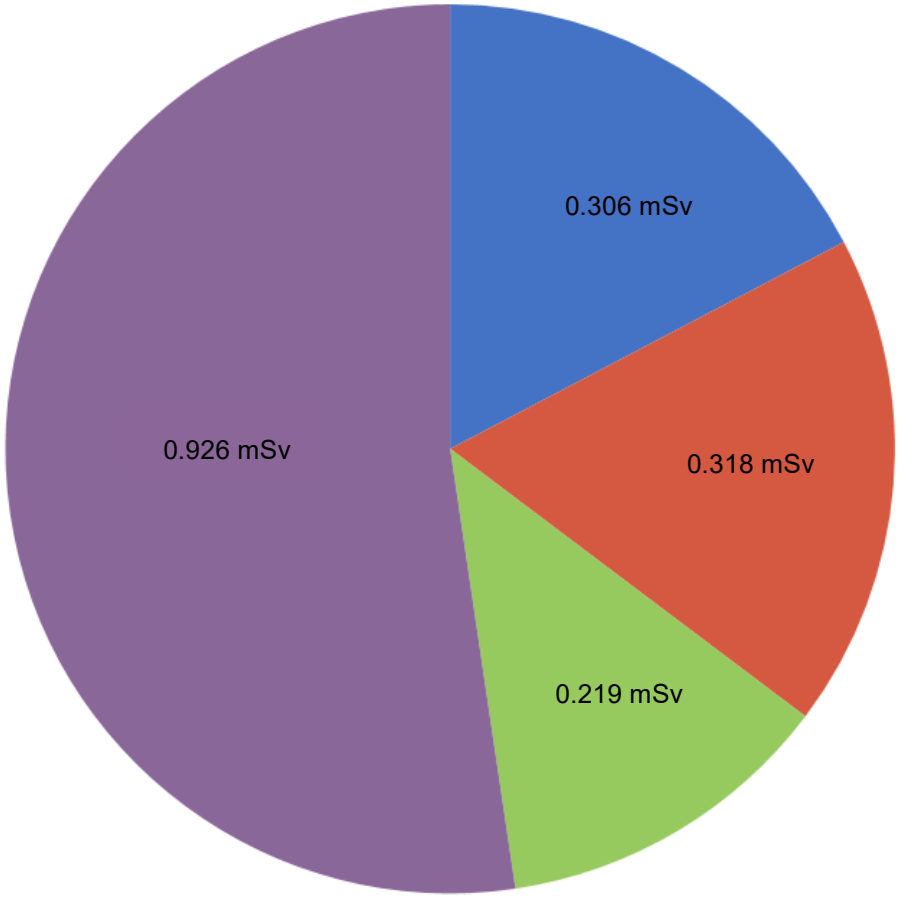
Cette section décrit les rayonnements et la radioactivité de fond présents dans l’environnement en raison de sources naturelles et anthropiques indépendantes des activités des LCR. L’ampleur de la dose de rayonnement provenant de sources naturelles varie considérablement, tant sur le plan spatial que sur le plan temporel. La principale source naturelle de rayonnements provient des rayons cosmiques et des radionucléides présents naturellement dans l’air, l’eau et les aliments, et des radionucléides présents naturellement dans le sol, la roche et les matériaux de construction utilisés dans les maisons (CCSN, 2013).

Les rayonnements cosmiques tirent leur origine d’événements célestes et du soleil. Ces rayonnements ainsi que les particules secondaires produites pénètrent l’atmosphère terrestre et génèrent une dose de rayonnements externes à la surface de la Terre.

- Les radionucléides naturels pénètrent aussi dans les plantes, les animaux et l’eau à partir de la roche et du sol environnant. L’être humain ingère ces aliments et reçoit une dose de rayonnement interne. Le radon, gaz produit par la décomposition de l’uranium dans le sol, est également inhalé et contribue à la dose de rayonnement interne.
- Les produits et services de consommation contribuent à une quantité relativement faible de la dose totale. Les radionucléides naturellement présents, comme l’uranium, le potassium et le thorium, se trouvent dans le sol, la roche et les matériaux de construction. Ces radionucléides naturellement présents contribuent à la dose de rayonnement gamma externe. Les procédures de diagnostic médical (comme les radiographies) contribuent également à la dose externe.

Les doses annuelles moyennes au Canada sont indiquées à la figure 5.8.4-1; la dose annuelle totale provenant du rayonnement de fond est d’environ 1,8 millisievert (mSv) (CCSN, 2013).

PATH: S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0040_EIS_Rev3_French\Section_5_French\Section_5.8_Sante_Humaine\1547525-5840-HS-0002.mxd PRINTED ON: 2021-07-06 AT: 3:10:40 PM



NOTE(S)

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	PR
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITLE
DOSES MOYENNES DE RAYONNEMENT DE FOND AU CANADA (EN MSV/AN) (CCSN, 2013)

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.8.4-1**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ , LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ:
25mm
0

5.8.4.2 Doses de rayonnement provenant des activités des LCR

Chaque année, les LNC communiquent les résultats du Programme de surveillance de l'environnement des LCR à la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN). Les données du Programme de surveillance de l'environnement sont recueillies pour vérifier que les doses de rayonnement aux membres du public en raison des activités des LCR demeurent aux niveaux les plus bas qu'il est raisonnablement possible d'atteindre (ALARA). Le tableau 5.8.4-1 présente les doses calculées de rayonnement aux membres du public en raison des activités des LCR. Il s'agit des doses de rayonnement de base des LCR avant la mise en œuvre du projet d'IGDPS. L'évaluation des doses menée en 2018 a montré que la dose de rayonnement la plus élevée aux membres du public en raison des activités des LCR est de 0,032 millisievert par an (mSv/an), soit 3,2 % de la limite de dose efficace de 1 mSv/an pour les membres du public. La dose adulte moyenne quinquennale de 2014 à 2018 est de 0,065 mSv/an (LNC, 2019b). La dose aux membres du public provient surtout des émissions atmosphériques.

Tableau 5.8.4-1 : Doses totales aux groupes critiques à l'extérieur des limites des Laboratoires de Chalk River d'après les résultats de la surveillance de l'environnement – 2014-2018

Année	Exposition aux effluents atmosphériques – Dose adulte (mSv/an)	Exposition aux effluents liquides – Dose adulte (mSv/an)
2018	0,036	0,00016
2017	0,086	0,00042
2016	0,077	0,00052
2015	0,082	0,001
2014	0,060	0,00028
Moyenne quinquennale (2014-2018)	**0,065**	**0,00047**

Source : LNC, 2016; 2017c, 2018a, 2019b.

mSv/an = millisieverts par an.

5.8.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation

5.8.5.1 Méthodes

Cette section décrit le processus de recensement et d'évaluation des interactions entre les composantes et les activités du projet d'IGDPS, et la santé humaine. Les voies de contamination potentielles liées à la santé écologique sont examinées à la section 5.7. Les voies de contamination potentielles sont déterminées et les mesures d'atténuation élaborées pour en éliminer et/ou en réduire les effets sont présentées. Une analyse des voies de contamination permet ensuite d'axer l'évaluation sur les principales interactions entre le projet d'IGDPS et l'environnement par évaluation des différentes voies de contamination, afin d'établir si un risque d'effets résiduels subsiste après l'intégration des mesures d'atténuation. Lorsque les effets sont suffisamment atténués et ne nécessitent pas d'analyse supplémentaire (c.-à-d., qu'il s'agit de voies de contamination secondaires ou que les mesures d'atténuation permettent de supprimer complètement la voie de contamination), les raisons de conclure l'évaluation à ce stade sont expliquées. Les sous-sections subséquentes de l'évaluation définissent plus en détail les voies de contamination primaires pouvant entraîner des effets résiduels après l'intégration de mesures d'atténuation. De la sorte, la présente section aide à concentrer le reste de l'évaluation sur les interactions (voies de contamination) susceptibles d'aboutir à des effets résiduels indésirables.

La première partie de l'analyse visait à recenser les voies de contamination potentielles pour toutes les étapes du projet d'IGDPS. L'étape suivante de l'analyse portait sur l'élaboration de mesures d'aménagement de l'environnement et les mesures d'atténuation pouvant être appliquées au projet d'IGDPS afin d'éliminer ou de réduire les effets négatifs sur la santé humaine. Les mesures d'aménagement de l'environnement comprenaient les éléments de conception, des pratiques environnementales exemplaires, ainsi que des politiques et des procédures de gestion. Les mesures d'aménagement de l'environnement et les mesures d'atténuation ont été élaborées à la faveur d'un processus itératif auquel ont collaboré les équipes d'ingénierie et les équipes environnementales du projet d'IGDPS, et participé d'autres parties intéressées sous la forme de contributions spécifiques ou de participation régionale découlant de la consultation. Les mesures d'aménagement et les mesures d'atténuation ont été choisies compte tenu de leur efficacité en termes d'exécution et de maintien dans la durée, ainsi que de leur pertinence dans le contexte des voies de contamination identifiées.

Après l'intégration des mesures d'atténuation, les voies de contamination potentielles ont été réparties en fonction des catégories suivantes au vu des connaissances scientifiques, de la logique, de l'expérience d'aménagements analogues, et de l'efficacité des mesures d'aménagement de l'environnement et des mesures d'atténuation :

- **Absence de voie de contamination** – La voie de contamination est éliminée par les mesures d'aménagement de l'environnement ou d'atténuation, de sorte que le projet d'IGDPS ne devrait pas entraîner de changement mesurable dans l'environnement par rapport aux valeurs du scénario de référence ni, par conséquent, d'effet résiduel sur la santé humaine.
- **Voie de contamination secondaire** – La voie de contamination pourrait entraîner un changement mineur mesurable dans l'environnement et donc avoir un effet résiduel négligeable sur la santé humaine par rapport au scénario de référence (ou aux valeurs de référence), sans toutefois contribuer cumulativement aux autres effets du projet ni à ceux d'autres aménagements passés, présents ou raisonnablement envisageables pour entraîner un effet important.
- **Voie de contamination primaire** – La voie de contamination est susceptible d'entraîner un changement dans l'environnement par rapport aux indicateurs de mesure définis pour les CV en matière de santé humaine et au scénario de référence et donc d'avoir des effets résiduels sur la santé humaine.

Les mesures d'aménagement de l'environnement et les mesures d'atténuation qui pouvaient être intégrées dans le projet d'IGDPS afin d'éliminer ou de réduire les effets indésirables sur la santé humaine ont été prises en compte. Les voies de contamination potentielles totalement éliminées en raison de la mise en œuvre de mesures d'atténuation ou de mesures d'aménagement de l'environnement n'ont pas été analysées plus en détail. Il en a été de même pour les voies de contamination considérées comme secondaires ou pour lesquelles il a été établi, au moyen d'une évaluation qualitative ou quantitative, qu'elles avaient un effet résiduel négligeable sur les CV en matière de santé humaine.

Les voies de contamination primaires ont été retenues pour des analyses quantitatives et qualitatives plus détaillées afin de caractériser les effets résiduels du projet d'IGDPS sur les CV en matière de santé humaine.

5.8.5.2 Résultats

L'analyse des voies de contamination des CV en matière de santé humaine est présentée au tableau 5.8.5-1. Les travailleurs de la construction ne seront pas exposés pendant la phase de construction; par conséquent, aucune voie de contamination concernant les travailleurs de la construction n'est indiquée au tableau 5.8.5-1. Tous les accidents et toutes les défaillances au cours de la phase de construction sont évalués à la section 7.0.

Tableau 5.8.5-1 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées en matière de santé humaine

Activité du projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
■ Activités du projet au cours des phases d'exploitation et de fermeture : ▪ Construction progressive des cellules de stockage dans le MCA ▪ Transport sur le site des déchets et mise en place dans le MCA ▪ Fermeture progressive des cellules de stockage et installation de la couverture définitive ▪ Gestion des eaux de surface ▪ Exploitation de l'UTEU ▪ Rejet des effluents traités de l'UTEU	■ De la poussière peut être créée pendant la manutention des matériaux en vrac et des émissions de gaz peuvent être rejetées pendant l'entreposage et l'élimination des matières radioactives, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine. ■ Des émissions de l'UTEU peuvent être rejetées dans l'air pendant l'exploitation, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine.	■ Toutes les activités seront couvertes soit par des permis de travail des LNC comprenant des évaluations complétées de la sûreté radiologique, au besoin, soit par des procédures de travail approuvées. ■ La procédure des LNC concernant la *Gestion et la surveillance des émissions* (LNC, 2018b), qui comprend la surveillance du contrôle opérationnel et la surveillance de la vérification, sera mise en œuvre. ■ L'accumulation d'émissions de gaz provenant des déchets dans les cellules fermées est atténuée par l'évacuation des gaz au niveau de la couverture définitive. ■ Le *Plan de gestion de la poussière* (AECOM, 2018a) pour le projet d'IGDPS comprendra : ▪ des restrictions ou suspensions d'activités en cas de concentrations inacceptables de poussières produites en raison du vent ou d'autres conditions du site; ▪ le recours à la pulvérisation ou à des techniques de brumisation (p. ex., camions-citernes à eau) comme principales techniques anti-poussière; ▪ le recours à des fixateurs (p. ex., dépoussiérants chimiques) pour le contrôle de la poussière et en guise de couverture quotidienne/provisoire; ▪ la suspension des activités d'excavation, de chargement, de transport et de déchargement si la vitesse du vent dépasse le critère établi; et ▪ les véhicules qui ont été en contact avec des éléments contaminés devront traverser l'installation de décontamination des véhicules ■ Les eaux usées traitées ne seront pas chauffées à l'intérieur de l'UTEU (l'augmentation de la température accroît les volumes de rejet potentiels). ■ Il y a une ventilation active dans le bâtiment de l'UTEU et les émissions de la ventilation active passeront par des filtres HEPA avant d'être rejetées.	Primaire
	■ Le rejet d'effluents traités de l'UTEU dans le sol (par une galerie d'exfiltration) et dans le lac Perch (par une conduite d'évacuation) peut modifier la qualité des eaux de surface, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine.	■ Toutes les activités seront couvertes soit par des permis de travail des LNC comprenant des évaluations complétées de la sûreté radiologique, au besoin, soit par des procédures de travail approuvées. ■ La stratégie pour le traitement des eaux usées est fondée sur l'optimisation de la protection du public et de l'environnement en définissant une approche pour le traitement des eaux usées qui fait appel à la meilleure technologie disponible économiquement réalisable et capable de respecter la réglementation. ■ Les objectifs de rejet d'effluents concernant les rejets des eaux usées visent à protéger l'environnement et la santé humaine. ▪ Les objectifs de rejet concernant les contaminants non radiologiques sont inspirés des lignes directrices fédérales et provinciales en matière de protection du biote aquatique. ▪ Les objectifs de rejet concernant les radionucléides sont inspirés des Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, à l'exception du tritium, auquel est associé un objectif propre au site (section 3.4.2.5.1). ■ Les effluents traités seront échantillonnés pour confirmer qu'ils sont conformes aux objectifs de rejet des effluents avant leur rejet dans l'environnement. ■ Lorsqu'elle sera mise en œuvre, la galerie d'exfiltration proposée favorisera l'exfiltration de l'eau traitée dans le régime local des eaux souterraines où une plus grande rétention de radioactivité par la géosphère est attendue. ■ Le plan du diffuseur du lac Perch prévoit une dilution supplémentaire des effluents traités au point de rejet. ■ Les critères d'acceptation des déchets élaborés pour le projet d'IGDPS limiteront le niveau de contamination (les DFA seulement) et les types de déchets à éliminer dans le MCA. Cela limitera l'ampleur de la dégradation potentielle de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines. ■ Des procédures appropriées seront mises en place pour identifier efficacement les cas de déversement dans l'éventualité où l'effluent traité serait rejeté dans des zones autres que la galerie d'exfiltration et pour prendre les mesures d'urgence appropriées.	Primaire
■ Activités du projet au cours des phases d'exploitation et de fermeture : ▪ Gestion des eaux de surface ▪ Exploitation de l'UTEU ▪ Rejet des effluents traités de l'UTEU	■ Les fuites de lixiviat du MCA au cours de l'exploitation et de la fermeture peuvent entraîner une dégradation de la qualité des eaux de surface, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine.	■ Le contour de la base du MCA est conçu selon un motif à chevrons présentant des arêtes et des creux pour faciliter le transport du lixiviat vers le système de collecte du lixiviat aux fins d'évacuation. ■ Le système de revêtement de base comprend un revêtement primaire et un revêtement secondaire, conçus selon un principe de redondance en cas de défaillance prématurée et alliant des systèmes de barrières naturelles et synthétiques qui comprennent une doublure d'argile compactée (DAC), deux doublures en argile géosynthétique (DAG) et une géomembrane PEHD. ■ Les matériaux en argile ont été sélectionnés pour les composantes DAC et DAG du système de doublure, car il est prévu que ces matériaux conservent leur fonction de barrières hydrauliques tout au long de la durée de vie de l'installation de gestion des déchets (c.-à-d., 550 ans). ■ La géomembrane PEHD du revêtement sera compatible avec le lixiviat produit par les déchets et assurera une longue durée de vie. ■ Le système de revêtement de base comportera une couche d'argile compactée sous-jacente pour compléter les systèmes de revêtements primaires et secondaires. ■ La conception du système de collecte du lixiviat offrira des points d'accès pour les inspections, l'entretien, les réparations et les remplacements. ■ En cas de fuites de lixiviat et de contamination, les mesures qui conviennent seront prises de la façon décrite dans le plan d'exploitation et d'entretien (AECOM, 2019).	Absence

Tableau 5.8.5-1 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées en matière de santé humaine

Activité du projet	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
■ Activités du projet durant la phase de post-fermeture : ■ Surveillance constante de la performance à long terme, passage du projet d'IGDPS à la période postérieure au contrôle institutionnel	■ Des gaz volatils (p. ex., radon, tritium) peuvent être rejetés dans l'air, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine	■ Un système passif de ventilation du biogaz sera construit en même temps que l'installation du système de couverture définitive du MCA. ■ De plus, des sondes de surveillance des gaz d'échappement seront installées autour du périmètre du MCA afin de déceler les signes éventuels de migration du biogaz à partir du MCA.	Primaire
	■ Le lixiviat peut être introduit dans le sol par débordement de la berme, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine.	■ Le système de couverture définitive sera construit pour favoriser la séparation des eaux de surface afin d'atténuer l'infiltration dans le monticule et de réduire la production de lixiviat. ■ Le système de couverture est conçu pour intégrer une série de canaux de drainage peu profonds de forme trapézoïdale, revêtus d'un enrochement et conçus pour canaliser l'eau à faible vitesse. ■ Le fossé de la route périphérique acheminera le ruissellement autour du périmètre du MCA afin de réduire la formation de flaques d'eau dans le MCA fermé, l'érosion de la couverture et des déchets sous-jacents, la déstabilisation de la structure du MCA et les dommages aux voies d'accès. ■ Le plan final de nivellement et de drainage du MCA comprend des fossés de collecte le long de la voie de transport au sommet de la berme du MCA pour recevoir le drainage des pentes latérales. ■ La surveillance environnementale sera effectuée au besoin pendant la période de contrôle institutionnel du projet d'IGDPS afin de confirmer que la couverture définitive fonctionne comme prévu.	Primaire
	■ Le lixiviat peut être introduit dans les eaux souterraines en s'infiltrant au travers du revêtement de base, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine.	■ Le système de couverture définitive sera construit pour favoriser la séparation des eaux de surface afin d'atténuer l'infiltration dans le monticule et de réduire la production de lixiviat. ■ Le système de couverture est conçu pour intégrer une série de canaux de drainage peu profonds de forme trapézoïdale, revêtus d'un enrochement et conçus pour canaliser l'eau à faible vitesse. ■ Le fossé de la voie périphérique acheminera le ruissellement présent autour du périmètre du MCA afin de réduire la formation de flaques d'eau dans le MCA fermé, l'érosion de la couverture et des déchets sous-jacents, la déstabilisation de la structure du MCA et les dommages aux voies d'accès. ■ Le plan final de nivellement et de drainage du MCA comprend des fossés de collecte le long de la voie de transport au sommet de la berme du MCA pour recevoir le drainage des pentes latérales. ■ La durée de vie nominale du MCA est de 550 ans pour respecter la période requise permettant la décroissance radioactive des déchets placés dans l'installation (c.-à-d., jusqu'à ce qu'ils aient diminué à des niveaux qui ne présentent pas de risque pour le public et l'environnement). ■ Les critères d'acceptation des déchets élaborés pour le projet d'IGDPS limiteront le niveau de contamination (les DFA seulement) et les types de déchets à éliminer dans le MCA. Cela limitera l'ampleur de la dégradation potentielle de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines.	Primaire

MCA = monticule de confinement artificiel; LCR = Laboratoires de Chalk River; UTEU = usine de traitement des eaux usées; DFA = déchets radioactifs de faible activité.

5.8.5.2.1 Absence de voie de contamination

La voie de contamination suivante a été évaluée. Elle ne provoque aucune dégradation de l'environnement mesurable et, par conséquent, n'a pas de lien avec les effets résiduels sur les CV en matière de santé humaine.

- **Les fuites de lixiviat du MCA au cours de l'exploitation et de la fermeture peuvent entraîner une dégradation de la qualité des eaux de surface, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine.**

Le contour de la base du MCA est conçu selon un motif à chevrons présentant des arêtes et des creux pour faciliter le transport du lixiviat vers le système de collecte du lixiviat aux fins d'évacuation. Le revêtement de base comprend un revêtement primaire et un revêtement secondaire, conçus selon un principe de redondance en cas de défaillance prématurée et alliant des systèmes de barrières naturelles et synthétiques. Le revêtement primaire comprend un système de collecte du lixiviat, tandis que le revêtement secondaire comporte un système de détection des fuites. Le revêtement de base composite comporte un système de collecte en polyéthylène à haute densité (PEHD) perforé et une conduite d'évacuation. La géomembrane PEHD a été choisie en raison de sa compatibilité avec le lixiviat produit par les déchets et devrait fonctionner comme barrière hydraulique et de diffusion efficace au-delà de la durée de vie de 550 ans de l'aménagement (c.-à-d., 50 ans d'exploitation et 500 ans après la fermeture; voir la section 3.4.1.4). Le système de revêtement de base comportera une doublure d'argile compactée sous-jacente pour compléter les systèmes de revêtements primaire et secondaire. Le système de collecte du lixiviat sera doté de points d'accès pour les inspections, la maintenance, les réparations et les remplacements.

Le système de revêtement primaire contiendra le système de collecte du lixiviat et acheminera le lixiviat à un seul point de collecte afin qu'il soit évacué du MCA, puis transféré vers l'usine de traitement des eaux usées (UTEU) aux fins de traitement. Le système de revêtement primaire sert de source principale de protection de l'environnement naturel contre la migration du lixiviat sous le MCA. Le système de revêtement secondaire contiendra le système de détection des fuites, qui servira à déceler les fuites dans l'éventualité improbable d'une défaillance du système de revêtement primaire. Le lixiviat recueilli par le système de collecte du lixiviat sera pompé aux fins de traitement à l'UTEU située sur le site.

Les bermes d'enceinte comprennent trois éléments géotechniques principaux, appelés aussi couches, chacun contribuant à la solidité et à l'intégrité de la berme proprement dite et de l'ensemble du MCA. Une *Analyse de la stabilité des pentes* (AECOM, 2018b) a été réalisée pour fournir l'information nécessaire à la conception des pentes de base, des murs latéraux et des pentes latérales du MCA. *L'Analyse de la stabilité des pentes* vise à gérer l'éventail des conditions de charge prévues, dans les scénarios à court terme et à long terme, afin de confirmer que la conception des pentes répondra aux exigences d'un facteur de sécurité minimum en matière de stabilité. Les dimensions et la forme des bermes et chacun des éléments ainsi que chacune des couches ont été calculés selon une conception parasismique, conformément au *Code national du bâtiment du Canada* (CNBC).

La mise en œuvre de la conception du MCA, des systèmes de revêtement et des bermes d'enceinte permettra de réduire les changements potentiels à la qualité des eaux souterraines et des eaux de surface sur le site du projet d'IGDPS. En conclusion, cette voie de contamination n'a aucune incidence sur la santé humaine.

5.8.5.2.2 Voies de contamination secondaires

Aucune voie de contamination secondaire ayant un effet résiduel sur la santé humaine n'a été identifiée.

5.8.5.2.3 Voies de contamination primaires

Voici les voies de contamination primaires ayant un effet sur la santé humaine et évaluées dans le cadre de l'analyse des effets résiduels (section 5.8.6) :

Pendant les phases d'exploitation et de fermeture :

- **De la poussière peut être créée pendant la manutention des matériaux en vrac et des émissions de gaz peuvent être rejetées pendant l'entreposage et l'élimination des matières radioactives, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine.**
- **Les émissions de l'UTEU peuvent être rejetées dans l'air pendant l'exploitation et la fermeture, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine.**
- **Le rejet d'effluents traités de l'UTEU dans le sol (par une galerie d'exfiltration) et dans le lac Perch (par une conduite d'évacuation) peut dégrader la qualité des eaux de surface, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine.**

Pendant la phase de post-fermeture :

- **Des gaz volatils (p. ex., radon, tritium) peuvent être rejetés dans l'air, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine.**
- **Le lixiviat peut être rejeté dans le sol par le débordement de la berme, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine.**
- **Le lixiviat peut être rejeté dans les eaux souterraines en s'infiltrant au travers du revêtement de base, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine.**

5.8.6 Analyse des effets résiduels

Cette section décrit les méthodes précises utilisées pour évaluer les effets résiduels sur la santé humaine découlant des activités du projet d'IGDPS et des voies de contamination identifiées comme étant primaires dans le tableau 5.8.5-1. L'approche utilisée pour prévoir les effets résiduels est décrite ci-dessous, ainsi que les scénarios, les modèles, les politiques, les lignes directrices et les normes pris en compte dans le cadre de l'analyse. L'évaluation des doses radiologiques est abordée à la section 5.8.6.1 et l'évaluation de l'exposition non radiologique est abordée à la section 5.8.6.2.

5.8.6.1 Évaluation des doses radiologiques

5.8.6.1.1 Méthodes du scénario d'application

Les doses radiologiques aux travailleurs (c.-à-d., les travailleurs du secteur nucléaire) dans la ZES peuvent résulter d'une exposition externe aux rayonnements émis par les déchets radioactifs ou les eaux usées, ou de l'inhalation de contaminants radioactifs dans le MCA, l'UTEU ou les bâtiments de soutien (p. ex., l'installation de décontamination des véhicules). Les doses aux travailleurs seront surveillées et gérées dans le cadre du *Plan de radioprotection* de l'IGDPS (AECOM, 2018c), qui est conforme au Programme de radioprotection à l'échelle du site des LNC. Suite à la mise en œuvre du *Plan de radioprotection* de l'IGDPS, les doses aux travailleurs seront maintenues aux niveaux les plus bas qu'il est raisonnablement possible d'atteindre (ALARA) et en-dessous de la limite de dose efficace de 100 mSv sur cinq ans et en deçà de 50 mSv quelle que soit l'année. Les conséquences des doses aux travailleurs seront également maintenues sous les seuils d'intervention en matière de radioprotection des LNC, qui sont inférieurs aux limites réglementaires indiquées dans la phrase

précédente. Les doses aux travailleurs pendant les activités sont évaluées dans le cadre du *Rapport d'analyse de la sûreté* (RAS) de l'IGDPS (LNC, 2020).

Les doses radiologiques aux membres du public dans le cadre du projet d'IGDPS peuvent provenir d'émissions en suspension dans l'eau ou dans l'air. Les doses provenant des émissions en suspension dans l'eau et absorbées par les membres du public sont évaluées pendant la phase d'exploitation et la phase de post-fermeture. L'hypothèse est que, pendant la période de contrôle institutionnel (de 2100 à 2400 ans), le revêtement de base et la couverture seront fonctionnels et qu'aucun lixiviat ne s'infiltrera dans le revêtement de base. Cependant, d'autres voies de migration des contaminants sont prises en compte dans l'analyse des voies de contamination. Cette hypothèse est conforme à la durée de vie de 550 ans des barrières artificielles.

Les doses radiologiques aux membres du public et provenant des émissions en suspension dans l'air ont fait l'objet d'une évaluation pour la phase d'exploitation du projet d'IGDPS dans le cadre du RAS (LNC, 2020). Il s'agit d'un scénario limitatif pour la phase de fermeture (c.-à-d., 2070-2100), puisqu'on prévoit que, après l'installation de la couverture définitive, les doses aux membres du public pendant la phase de fermeture seront inférieures à celles de la phase d'exploitation. Doses radiologiques aux membres du public et provenant des émissions en suspension dans l'air pendant la phase de post-fermeture du projet d'IGDPS dans le cadre de l'Évaluation de la sûreté après la fermeture (Arcadis et Quintessa, 2020).

L'EIE repose sur des documents de support, comme il a été mentionné, concernant les prévisions et l'évaluation des effets radiologiques potentiels sur les récepteurs humains.

5.8.6.1.1.1 Phase d'exploitation et phase de fermeture

En ce qui concerne l'évaluation de la santé humaine au cours des phases d'exploitation et de fermeture du projet d'IGDPS, le principal document de support est le RAS (LNC, 2020). Voici le contexte général des méthodes utilisées dans le cadre du RAS :

Rapport d'analyse de la sûreté

Le RAS décrit l'aménagement de l'installation et analyse par la suite les dangers et les conséquences potentielles résultant de l'exploitation de l'installation. Les objectifs du RAS sont les suivants :

- démontrer le caractère adéquat de l'aménagement de l'IGDPS en appui au processus d'autorisation;
- démontrer que l'aménagement proposé pour l'installation est conforme aux exigences réglementaires de la CCSN et à l'orientation fournie par l'Agence internationale de l'énergie atomique, et qu'il permettra une exploitation sûre pendant la durée de vie utile;
- identifier les risques, décrire comment les risques sont contrôlés et/ou atténués, et décrire le système de gestion en place permettant de s'assurer que les mesures de contrôle sont appliquées de façon efficace et uniforme;
- entreprendre une évaluation quantitative et qualitative de la sûreté radiologique et non radiologique du projet d'IGDPS pendant les phases d'exploitation et de fermeture; et
- fournir les renseignements nécessaires à l'appui d'une EIE qui répondra aux exigences de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* (LCEE, 2012) et du *REGDOC-2.11.1 Gestion des déchets, volume III : Évaluation de la sûreté à long terme de la gestion des déchets radioactifs »* (vol. III; CCSN, 2018).

La portée du RAS consiste à présenter l'analyse de la sûreté opérationnelle du projet d'IGDPS fondée sur l'avant-projet détaillé, les activités proposées et les risques identifiés. Le RAS utilise les renseignements les plus à jour sur la conception du projet d'IGDPS pour constituer la base de l'évaluation. Dans le cadre du RAS, la sûreté nucléaire quant à l'exploitation normale et aux conditions d'accident est évaluée pour les récepteurs humains sur site et hors site et pour l'environnement. Les délais évalués comprennent la période de construction, la période d'exploitation d'environ 50 ans et la période de fermeture de 30 ans.

L'exploitation normale désigne les processus et les tâches de travail les plus probables et les plus attendus qui se déroulent au quotidien. L'évaluation de l'exploitation normale suppose que tous les processus et toutes les procédures sont suivis, que les travailleurs sont bien formés et que tous les programmes de conformité des LNC sont respectés.

Pour l'exploitation normale, la limite de dose pour les travailleurs est de 20 mSv/an et pour les membres du public, une contrainte de dose de 0,3 mSv/an est appliquée conformément au *Manuel des conditions de permis* des LCR (CCSN, 2019). La contrainte de dose pour les membres du public est respectée en veillant à ce que les rejets de radionucléides hors site soient bien en deçà des limites opérationnelles dérivées (LOD) pour le site des LCR (LNC, 2018d). Le projet d'IGDPS est conçu de façon à ce que le rejet potentiel de radionucléides au cours de l'exploitation normale soit inférieur à un objectif de 1 % par rapport aux limites de rejet correspondantes et aux LOD.

Les conditions d'accident sont divisées en trois catégories en fonction de la fréquence d'occurrence et sont analysées en détail à la section 7.0 :

- Incident de fonctionnement prévu : événement qui s'écarte de l'exploitation normale et qui devrait se produire une ou plusieurs fois au cours de la durée de vie utile de l'installation. Un incident de fonctionnement prévu n'entraîne pas de dommages importants.
- Accident de dimensionnement : événement rare qui devrait se produire une fois en 10 000 ans et beaucoup moins fréquemment qu'un incident de fonctionnement prévu. Le projet d'IGDPS est conçu pour fonctionner dans des conditions d'accident de dimensionnement.
- Accident hors dimensionnement : événement très rare qui a des conséquences plus graves et qui se produit moins souvent qu'un accident de dimensionnement. Un accident hors dimensionnement devrait se produire moins d'une fois en 10 000 ans.

Les objectifs de l'analyse de la sûreté visent à démontrer que les exigences suivantes sont respectées relativement à l'exploitation normale, aux incidents de fonctionnement prévus, aux accidents de dimensionnement et aux accidents hors dimensionnement dans le cadre du projet d'IGDPS :

- la sécurité du public hors site et des travailleurs sur site est assurée;
- les critères d'acceptation des doses sont respectés;
- il n'y a pas d'effets négatifs importants sur l'environnement;
- le caractère adéquat de la conception de l'IGDPS; et
- l'aménagement proposé du projet d'IGDPS est conforme aux exigences réglementaires et à l'orientation fournies par la CCSN et l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA).

Le RAS tient compte des voies de contamination primaires suivantes dans le cadre de l'évaluation des doses aux personnes présentes sur le site (travailleurs) et hors site (public) :

- De la poussière peut être créée pendant la manutention des matériaux en vrac et des émissions de gaz peuvent être rejetées pendant l'entreposage et l'élimination des matières radioactives, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine.
- Des émissions de l'UTEU peuvent être rejetées dans l'air pendant les activités, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine.

Les gaz et la poussière rejetés par le MCA ou l'UTEU peuvent être diffusés dans l'environnement où ils seront dispersés par le vent. Certains contaminants seront absorbés par la végétation, qui pourrait ensuite être consommée par les animaux et les personnes. Les travailleurs à proximité des procédés de l'UTEU ou de traitement des déchets seront exposés aux rayonnements. Les voies de contamination comprennent l'exposition externe et l'inhalation de poussière.

Les contaminants rejetés par les effluents traités atteindront le lac Perch. Une fois dans le milieu aquatique, ils seront sujets à une plus grande dilution dans le ruisseau Perch et ensuite dans la rivière des Outaouais. Les contaminants peuvent être absorbés par la flore et la faune aquatiques. Toutefois, étant donné que le rejet des effluents répond aux exigences applicables en matière de rejet, l'exposition des êtres humains et du biote par cette voie est considérée comme négligeable au cours des phases d'exploitation et de fermeture.

Les récepteurs humains évalués dans le RAS sont décrits à la section 5.8.6.1.1.3.

L'inventaire radiologique associé au MCA comprend les déchets de faible activité associés aux déchets en vrac non emballés et aux déchets emballés. Le tableau 5.8.6-1 présente les radionucléides évalués dans le RAS.

Tableau 5.8.6-1 : Radionucléides évalués dans le Rapport d'analyse de la sûreté

Radionucléides	
Ag-108m (isotope métastable argent-108)	Pu-239 (isotope plutonium-239)
Am-241 (isotope américium-241)	Pu-241 (isotope plutonium 241)
Am-243 (isotope américium-243)	Pu-242 (isotope plutonium-242)
C-14 (isotope carbone-14)	Ra-226 (isotope radium-226)
Cl-36 (isotope chlore-36)	Se-79 (isotope sélénium-79)
Co-60 (isotope cobalt-60)	Sn-126(isotope étain-126)
Cs-135 (isotope césium-135)	Sr-90 (isotope strontium-90)
Cs-137 (isotope césium-137)	Tc-99 (isotope technétium-99)
H-3 (isotope hydrogène-3 [tritium])	Th-230 (isotope thorium-230)
I-129 (isotope iode-129)	Th-232 (isotope thorium-232)
Mo-93 (isotope molybdène-93)	U-233 (isotope uranium-233)
Nb-94 (isotope niobium-94)	U-234 (isotope uranium-234)
Ni-59 (isotope nickel-59)	U-235 (isotope uranium-235)
Ni-63 (isotope nickel-63)	U-238 (isotope uranium-238)
Np-237 (isotope neptunium-237)	Zr-93 (isotope zirconium-93)

Source : LNC, 2020

Le RAS examine les risques potentiels qui pourraient découler de l'exploitation normale et les conséquences d'événements imprévus et d'accidents. Le RAS fait appel à une méthode systématique et exhaustive pour déterminer tous les risques et les scénarios d'accidents, ce qui comprend :

- l'identification des risques;
- la détermination des principaux risques et des événements initiateurs hypothétiques associés à la conception et à l'exploitation du projet d'IGDPS;
- l'analyse des risques de la liste consolidée des principaux risques et des événements initiateurs hypothétiques relativement aux installations du projet d'IGDPS;
- l'analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité (AMDEC) de l'UTEU; et
- l'analyse de la sûreté quant à l'exploitation normale, aux incidents de fonctionnement prévus, aux accidents de dimensionnement et aux accidents hors dimensionnement au moyen de scénarios crédibles et pertinents.

L'identification des risques a été effectuée au début du processus de conception (AECOM, 2016). L'objectif de l'identification des risques était d'énumérer les caractéristiques associées aux systèmes, aux structures et aux composants susceptibles de causer des dommages de nature radiologique ou chimique aux personnes ou à l'environnement.

Les risques posés par le projet d'IGDPS, à l'exception de l'UTEU, ont été déterminés d'après le jugement technique des analystes de sûreté, et ont été consignés sur la liste de vérification des risques pour la sûreté et documentés dans l'identification des risques (AECOM, 2016). La liste de vérification des risques de sûreté a été utilisée pour consigner les détails pertinents et les mesures de protection propres aux risques identifiés.

L'identification des risques au niveau de l'UTEU consistait à effectuer une analyse préliminaire des modes de défaillances et de leurs effets (AMDE) pour les composants et les sous-composants de l'UTEU fondée sur 30 % des schémas de conception de tuyauterie et d'instrumentation (AECOM, 2016). L'AMDE préliminaire pour les composants de l'UTEU a été élaborée pour déterminer les modes de défaillance et leurs effets d'après le jugement technique des analystes de sûreté. L'AMDE préliminaire concernant l'UTEU est documentée dans la section Identification des risques (AECOM, 2016).

Effluents hydriques – Phase d'exploitation

Le volume annuel moyen total de lixiviat, d'eaux pluviales de contact et d'eau de décontamination dans ce scénario d'exploitation est de 13 320 m^3/an. Ce scénario d'exploitation concerne les eaux usées prévues générées sur une période d'environ 50 ans par le MCA pour une seule cellule active et neuf cellules remplies (fermées) selon ce qui suit :

- deux semaines à un débit de 22,5 m^3/h (8 h/jour) correspondant à événement pluvio-hydrologique (soit 2 520 m^3); et
- 120 jours à un débit de 11,25 m^3/h (8 h/jour) correspondant à l'exploitation normale (soit 10 800 m^3).

Ces débits d'effluents survenant une fois par année (13 320 m^3/an) sont rejetés selon deux scénarios de milieu hôte :

- Scénario 1 : 50 % des effluents de l'UTEU sont rejetés dans une galerie d'exfiltration menant à la zone humide du marais est, et 50 % des effluents restants sont rejetés directement dans le lac Perch par un diffuseur au bout de la canalisation.
- Scénario 2 : 100 % des effluents de l'UTEU sont rejetés directement dans le lac Perch par un diffuseur au bout de la canalisation.

Aux fins de modélisation de la phase d'exploitation, il est supposé de façon prudente qu'il n'y a pas de dilution le long du parcours d'écoulement des eaux souterraines depuis le rejet des effluents de l'UTEU jusqu'au ruisseau du marais Est. Le débit annuel moyen du cours d'eau du marais Est, qui draine le milieu humide, est de 72 000 m^3/an. L'écoulement annuel moyen de ce milieu humide passe par le cours d'eau du marais Est et se rend jusqu'au lac Perch, qui se déverse dans la rivière des Outaouais par le ruisseau Perch selon un débit d'environ 2 200 000 m^3/an.

Les effluents traités contiendront de petites quantités de contaminants résiduels. Les objectifs de rejet d'effluents pour les radionucléides sont tirés des Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, à l'exception du tritium. L'objectif de rejet de tritium est une cible propre au site qui permettra de s'assurer que les concentrations de tritium dans le ruisseau Perch, qui se déverse dans la rivière des Outaouais, ne dépassent pas la recommandation pour l'eau potable de 7 000 Bq/L. Les concentrations de radionucléides dans les effluents traités sont présumées équivalentes aux objectifs de rejet d'effluents et sont présentées au tableau 5.8.6-2.

Le public n'a pas accès au site des LCR qui comprend le ruisseau Perch et le bassin hydrographique du lac Perch, où les effluents traités sont rejetés. Les rejets de radionucléides provenant des effluents traités seront négligeables par rapport aux limites de rejet dérivées du site. Les doses de rayonnements aux membres du public hors site en aval du site des LCR seront bien en deçà des limites réglementaires.

Tableau 5.8.6-2 : Concentrations maximales de radionucléides dans les effluents traités

Radionucléide	Concentrations maximales dans les effluents traités (Bq/L)(a)
Ag-108m (isotope métastable argent-108)	60
Am-241 (isotope américium-241)	0,7
Am-243 (isotope américium-243)	0,7
C-14 (isotope carbone-14)	200
Cl-36 (isotope chlore-36)	100
Co-60 (isotope cobalt-60)	40
Cs-135 (isotope césium -135)	70
Cs-137 (isotope césium-137)	10
H-3 (isotope hydrogène-3 [tritium])	360 000
I-129 (isotope iode-129)	1
Mo-93 (isotope molybdène-93)	40
Nb-94 (isotope niobium-94)	80
Ni-59 (isotope nickel-59)	2 000
Ni-63 (isotope nickel-63)	900
Np-237 (isotope neptunium-237)	1

Tableau 5.8.6-2 : Concentrations maximales de radionucléides dans les effluents traités

Radionucléide	Concentrations maximales dans les effluents traités (Bq/L)(a)
Pu-239 (isotope plutonium-239)	0,6
Pu-241 (isotope plutonium 241)	30
Pu-242 (isotope plutonium-242)	0,6
Ra-226 (isotope radium-226)	0,5
Se-79 (isotope sélénium-79)	50
Sn-126(isotope étain-126)	30
Sr-90 (isotope strontium-90)	5
Tc-99 (isotope technétium-99)	200
Th-230 (isotope thorium-230)	0,7
Th-232 (isotope thorium-232)	0,6
U-233 (isotope uranium-233)	3
U-234 (isotope uranium-234)	3
U-235 (isotope uranium-235)	3
U-238 (isotope uranium-238)	3
Zr-93 (isotope zirconium-93)	100

Source : LNC, 2020

a) Concentration de l'objectif de rejet d'effluents, comme limite supérieure.

Bq/L = becquerels/litre.

Émissions atmosphériques – Phase d'exploitation

Pendant l'exploitation, le MCA peut rejeter des radionucléides dans l'air (AECOM, 2018d). Les rejets potentiels comprennent les émissions de poussières radioactives pendant la manutention des matériaux en vrac et les émissions gazeuses au cours de l'entreposage et de l'évacuation des matières radioactives. Voici les émissions de radionucléides gazeux prévus :

- tritium sous forme d'oxyde de tritium;
- gaz contenant du carbone 14; et
- radon-222 rejeté en raison de la désintégration du radium-226, du plutonium-242, de l'uranium-234 et de l'uranium-238.

Les concentrations de radon, de tritium et de carbone-14 dans l'air près de la surface du MCA, ainsi que les doses aux travailleurs, sont présentées dans le tableau 5.8.6-3 ci-dessous. Les doses aux récepteurs hors site (membres du public) seraient de plusieurs ordres de grandeur inférieurs, en raison de la distance de sécurité de quelques kilomètres.

Tableau 5.8.6-3 : Taux de production de gaz radioactifs et doses reçues par les travailleurs pendant l'exploitation normale

Paramètre	Valeur
Taux de production de gaz de radon	$3,0 \times 10^{-8}$ Bq/cm^3/sec
Flux de radon dans l'atmosphère, sans couverture	$2,9 \times 10^{-2}$ Bq/m^2/sec
Flux de radon dans l'atmosphère, couverture définitive	$6,4 \times 10^{-3}$ Bq/m^2/sec
Concentration de radon dans la cellule de l'IGDPS	0,50 Bq/m^3
Dose de radon pour le travailleur	$9,6 \times 10^{-4}$ mSv/an
Concentration de tritium dans l'air	61 Bq/m^3
Dose de tritium reçue par le travailleur	$1,6 \times 10^{-5}$ mSv/an
Concentration de carbone-14 dans l'air	0,53 Bq/m^3
Dose de carbone-14 pour le travailleur	$2,2 \times 10^{-6}$ mSv/an

Il y aura également des émissions en suspension dans l'air résultant de l'UTEU. Les taux d'émission de radionucléides ont été calculés dans le RAS (LNC, 2020). Les taux d'émission les plus élevés étaient pour l'américium-241, le cobalt-60 et le tritium, à environ 0,04 % des limites opérationnelles dérivées (LOD) des LCR. Le reste des radionucléides était inférieur à 0,001 % des LOD. Les doses aux membres du public devraient donc être bien inférieures aux limites réglementaires.

5.8.6.1.1.2 Phase de post-fermeture

En ce qui concerne l'évaluation des effets sur la santé humaine au cours de la phase de post-fermeture du projet d'IGDPS, le principal document à l'appui est l'Évaluation de sûreté après la fermeture (Arcadis et Quintessa, 2020). Le contexte général des méthodes radiologiques de cette évaluation est présenté ci-dessous.

Évaluation de la sûreté après la fermeture

L'Évaluation de la sûreté après la fermeture (Arcadis et Quintessa, 2020) analyse les répercussions à long terme (c.-à-d., pendant la période de contrôle institutionnel et la période postérieure à ce contrôle) du projet d'IGDPS. Les objectifs de l'évaluation sont les suivants :

- entreprendre l'évaluation quantitative de la sûreté radiologique et non radiologique du projet d'IGDPS pendant la phase de post-fermeture;
- déterminer les incertitudes qui ont le plus grand effet potentiel sur le rendement à long terme de l'installation déclassée; et
- fournir les renseignements nécessaires à l'appui d'une EIE qui répondra aux exigences de la LCEE de 2012 et du REGDOC-2.11.1, vol. III (CCSN, 2018).

L'Évaluation de la sûreté après la fermeture exige des projections quant à l'état futur du projet d'IGDPS et de son environnement, ainsi que de la façon dont les récepteurs pourraient interagir avec celui-ci. Des approches ont été élaborées pour entreprendre de telles évaluations, centrées sur une méthode d'« analyse du système ». Ceci implique de représenter le projet d'IGDPS, l'inventaire de l'installation présent et tous les milieux potentiellement pertinents (p. ex., les eaux souterraines, le sol, les eaux de surface et les sédiments), au moyen de modèles mathématiques pour identifier les processus clés qui peuvent se produire (p. ex., la corrosion des déchets, la dissolution dans les eaux souterraines, l'absorption par les plantes). Il est essentiel que les modèles utilisés soient pertinents, bien fondés et vérifiables. Cela se fait au moyen d'une approche systématique de l'évaluation de la sûreté. La communauté internationale a élaboré des guides de pratiques exemplaires sur le

processus, qui sont documentés dans un rapport sur le programme ISAM (Improvement of Safety Assessment Methodology) de l'AIEA (AIEA, 2004) et incorporés dans un guide de sûreté plus récent (AIEA, 2012). Ce processus a été appliqué à l'échelle internationale depuis sa publication, est conforme au REGDOC-2.11.1, vol. III (CCSN, 2018) et sous-tend l'Évaluation de la sûreté après la fermeture.

L'Évaluation de la sûreté après la fermeture tient compte de trois voies de contamination primaires relativement aux rejets de contaminants dans l'environnement :

- les gaz volatils (p. ex., radon, tritium) peuvent être rejetés dans l'air, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine;
- le lixiviat peut être rejeté dans le sol par le débordement de la berme, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine; et
- le lixiviat peut être rejeté dans les eaux souterraines en s'infiltrant au travers du revêtement de base, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine.

Les gaz rejetés au-dessus du MCA se diffuseront dans le sol et dans l'atmosphère, où ils seront dispersés par le vent. Certains contaminants seront absorbés par la végétation, qui pourrait ensuite être consommée par les animaux et les personnes.

Les contaminants rejetés par le débordement de la berme seront introduits dans les milieux peu profonds par l'écoulement de surface et l'écoulement hypodermique, ce qui entraînera la contamination des sols de surface. Une exposition peut survenir par irradiation externe, inhalation de poussière, ingestion et consommation accidentelles de produits alimentaires cultivés dans le sol ou consommation d'animaux qui ont brouté dans la zone contaminée.

Les contaminants rejetés dans les eaux souterraines sous le MCA seront introduits dans l'environnement géologique et hydrogéologique par advection et dispersion et peuvent être sorbés (c.-à-d., absorbés ou adsorbés) par les sédiments. Une fois dans le milieu aquatique, il y aura une plus grande dilution dans le ruisseau Perch et ensuite dans la rivière des Outaouais. Les contaminants peuvent être absorbés par la flore et la faune aquatiques.

Les récepteurs humains évalués dans le cadre de l'Évaluation de la sûreté après la fermeture sont examinés à la section 5.8.6.1.1.3. L'inventaire radioactif du MCA comprend les déchets radioactifs de faible activité associés aux déchets en vrac non emballés et aux déchets emballés. L'inventaire des radionucléides a été examiné afin de réduire le nombre de radionucléides pris en considération par rapport à ceux qui sont pertinents pour la phase de post-fermeture. La décroissance et la croissance radioactives sont prises en compte pendant la période d'évaluation. Les radionucléides évalués dans le cadre de l'Évaluation de la sûreté après la fermeture sont présentés au tableau 5.8.6-4.

Tableau 5.8.6-4 : Radionucléides évalués dans le cadre de l'Évaluation de la sûreté après la fermeture

Radionucléides	
Ag-108m (isotope métastable argent-108)	Pu-239 (isotope plutonium-239)
Am-241 (isotope américium-241)	Pu-241 (isotope plutonium 241)
Am-243 (isotope américium-243)	Pu-242 (isotope plutonium-242)
C-14 (isotope carbone-14)	Ra-226 (isotope radium-226)
Cl-36 (isotope chlore-36)	Se-79 (isotope sélénium-79)
Co-60 (isotope cobalt-60)	Sn-126(isotope étain-126)
Cs-135 (isotope césium -135)	Sr-90 (isotope strontium-90)
Cs-137 (isotope césium-137)	Tc-99 (isotope technétium-99)
H-3 (isotope hydrogène-3 [tritium])	Th-230 (isotope thorium-230)
I-129 (isotope iode-129)	Th-232 (isotope thorium-232)
Mo-93 (isotope molybdène-93)	U-233 (isotope uranium-233)
Nb-94 (isotope niobium-94)	U-234 (isotope uranium-234)
Ni-59 (isotope nickel-59)	U-235 (isotope uranium-235)
Ni-63 (isotope nickel-63)	U-238 (isotope uranium-238)
Np-237 (isotope neptunium-237)	Zr-93 (isotope zirconium-93)

Source : Arcadis et Quintessa, 2020.

Dans le cadre de l'Évaluation de la sûreté après la fermeture, les critères d'acceptation pour la santé humaine ont été définis conformément au REGDOC-2.11.1, vol. III (CCSN, 2018), qui exige l'assurance raisonnable que :

- la limite de dose réglementaire concernant l'exposition du public (1 mSv/an) ne sera pas dépassée;
- on tienne compte de la possibilité d'exposition à de multiples sources; et
- les doses sont conformes au principe ALARA.

Les critères d'acceptation pour la santé humaine concernant l'évaluation des effets potentiels du radon sur la santé humaine sont tirés de la recommandation de Santé Canada sur le radon dans l'air intérieur des maisons, soit 200 Bq/m^3.

Les critères particuliers adoptés pour chaque scénario sont décrits dans la section Contexte de l'évaluation de l'Évaluation de la sûreté après la fermeture.

L'Évaluation de la sûreté après la fermeture utilise les meilleures données disponibles du projet d'IGDPS et de son environnement pour former la base des modèles mathématiques élaborés spécifiquement pour représenter le système. Ces derniers ont été utilisés pour calculer des résultats qui peuvent être comparés aux critères et normes canadiens pertinents, ainsi que pour éclairer les incertitudes et déterminer les aspects les plus importants du système. Ces incertitudes et ces aspects importants sont illustrés à l'aide d'un certain nombre de scénarios, qui sont résumés dans l'Évaluation de la sûreté après la fermeture et dans les groupes de scénarios ci-dessous :

- Scénario d'évolution normale;
- Scénarios d'événements perturbateurs;
- Scénarios de défense en profondeur;

- Scénarios « hypothétiques »; et
- Scénarios d'analyse de sensibilité.

Le **scénario d'évolution normale** est une description de l'évolution la plus probable et prévue du MCA et de son environnement. Le scénario d'évolution normale tient compte de la dégradation prévue des barrières artificielles au cours de la phase de post-fermeture. Il commence immédiatement après la phase d'exploitation et englobe la totalité de la phase de post-fermeture (c.-à-d., la période de contrôle institutionnel et la période postérieure à ce contrôle). L'hypothèse de départ est que, pendant la période de contrôle institutionnel (soit de l'année 2100 à 2400), le revêtement et la couverture du MCA demeureront fonctionnels et qu'il n'y aura pas de fuites de lixiviat à travers le revêtement du MCA. L'Évaluation de la sûreté après la fermeture estime les doses aux humains pendant la phase de post-fermeture.

Les **scénarios d'événements perturbateurs** sont des variantes du scénario d'évolution normale, conçues pour tenir compte des incertitudes qui sont apparues pendant l'élaboration des scénarios et des modèles conceptuels. Chacune est décrite selon des hypothèses propres au scénario. Les scénarios d'événements perturbateurs suivants ont été évalués dans le cadre de l'Évaluation de la sûreté après la fermeture :

- **Intrusion humaine (trou de forage) :** ce scénario évalue la possibilité que des humains effectuent un forage, une extraction et un examen d'échantillons de carottes provenant de l'installation, ce qui pourrait entraîner des expositions internes ou externes.
- **Intrusion humaine (maison avec sous-sol) :** dans ce scénario, un sous-sol potentiel est construit au-dessus du MCA, et la terre et les déchets excavés sont épandus sur la zone dédiée au jardin.
- **Scénario d'érosion accrue :** ce scénario examine la possibilité qu'une érosion plus rapide du couvercle expose les déchets à la surface du sol de sorte que les matières érodées soient dirigées plus bas vers la zone du marais entre le MCA et le ruisseau Perch. Cette situation pourrait être causée par des événements sismiques.
- **Défaillance localisée de la couverture :** ce scénario examine la possibilité qu'une infiltration localisée potentielle importante, induite par une défaillance du couvercle, entraîne un effet baignoire précoce au niveau du MCA (par rapport au scénario d'évolution normale).
- **Défaillance localisée du revêtement :** ce scénario examine la possibilité qu'une lixiviation accrue induite par une défaillance potentielle du revêtement de base contribue à retarder l'effet baignoire au niveau du MCA (par rapport au scénario d'évolution normale).
- **Dommages à la berme :** ce scénario examine les dommages éventuels à la berme; la réduction de la hauteur de la berme entraîne une augmentation du débit d'eau par-dessus la berme pendant l'effet baignoire et réduit le niveau d'eau dans les déchets.

En plus du scénario d'évolution normale et des scénarios d'événements perturbateurs, l'Évaluation de la sûreté après la fermeture tient également compte d'autres types de scénarios, y compris des scénarios hypothétiques, des scénarios de défense en profondeur et des scénarios d'analyse de sensibilité.

- Les scénarios « hypothétiques » constituent un ensemble d'hypothèses délibérément extrêmes qui peuvent être utilisées pour comprendre les limites absolues du rendement en matière de sûreté. Ceux-ci ont été identifiés comme étant potentiellement intéressants à l'instar d'autres scénarios, mais ils ont été écartés de l'ensemble principal des calculs de l'évaluation en raison de leur probabilité très faible ou négligeable. Néanmoins, ils donnent des renseignements sur les limites sous-jacentes à la sûreté après la fermeture et, à ce titre, fournissent une perspective utile. Toutefois, en raison de leur très faible probabilité, ils ne sont pas pris en considération pour la détermination et l'évaluation des effets résiduels.
- Les scénarios de défense en profondeur visent à renforcer la confiance dans le rendement de l'IGDPS après la fermeture. Ces scénarios examinent dans quelle mesure le projet d'IGDPS dépend des principales barrières artificielles et ce qui se produirait si ces barrières n'étaient pas présentes. Ce groupe de scénarios comporte donc des combinaisons d'hypothèses permettant d'analyser les barrières au sein du système. Chaque scénario est associé à un changement au niveau d'un ou de plusieurs paramètres liés à une barrière en particulier; la comparaison des résultats à ceux du scénario d'évolution normale permet de démontrer l'influence de la barrière.
- Les scénarios d'analyse de sensibilité servent à examiner directement l'effet des incertitudes importantes au niveau des modèles et des données utilisés pour représenter le système. Comme de nombreux aspects de la modélisation peuvent en pratique être exprimés au moyen des valeurs des paramètres, les scénarios de sensibilité mettent l'accent sur l'utilisation de valeurs différentes pour les paramètres. Il n'est pas nécessaire que ces dernières représentent des limites précises des incertitudes (car dans certains cas, elles ne peuvent pas être facilement établies). Autrement dit, les valeurs différentes des paramètres ne doivent pas nécessairement être les valeurs « les plus élevées » ou « les plus basses » possibles. Elles servent plutôt à tester l'effet des incertitudes; par exemple, si le paramètre x est augmenté d'un facteur de 10, de quel facteur la dose augmente-t-elle?

Ces scénarios servent à illustrer l'importance des caractéristiques de la conception de l'installation, à aborder les incertitudes au niveau des paramètres du modèle et à fournir une perspective quant aux limites du rendement en matière de sûreté. Ces scénarios ne sont pas pertinents pour l'évaluation des effets dans le cadre de l'EIE et ne sont donc pas abordés plus en détail dans le présent rapport. De façon générale, l'EIE ne fait que reformuler les renseignements nécessaires tirés de l'Évaluation de la sûreté après la fermeture. De plus amples renseignements sur les scénarios, les récepteurs, les calculs et les résultats en général sont disponibles dans l'Évaluation de la sûreté après la fermeture (Arcadis et Quintessa, 2020).

5.8.6.1.1.3 Sélection des récepteurs

Phase d'exploitation et phase de fermeture

Dans le cas de l'exploitation normale, les doses aux travailleurs sont évaluées quantitativement. Il est confirmé que les doses à un récepteur hors site (membre du public) sont acceptables lorsqu'elles respectent les limites de rejets dans l'air et dans l'eau prescrites dans le *Manuel des conditions de permis* des LCR (CCSN, 2019) ainsi que les critères énoncés dans le rapport *Derived Release Limits (DRLs) for CNL's Chalk River Laboratories* (LNC, 2018d). Le projet d'IGDPS est conçu de manière à ce que le rejet potentiel de radionucléides au cours de l'exploitation normale soit inférieur à un objectif de 1 % par rapport aux limites de rejet correspondantes et aux LOD.

Les récepteurs sur le site sont des travailleurs et comprennent à la fois les travailleurs du projet d'IGDPS et un employé représentant les LNC sur un site central. Le récepteur « membre du public » le plus proche a été choisi pour les doses hors site. Ce récepteur représente les propriétaires de chalets/résidents du Québec de l'autre

côté de la rivière des Outaouais, à environ 3 km de la ZES. En général, aux fins du calcul des doses, le temps que les propriétaires passent à leur chalet est estimé à 8 %. Les LNC ont reçu des commentaires d'un résident d'un chalet situé à proximité à l'effet que le chalet était utilisé comme résidence à temps plein. Par conséquent, le résident du chalet est considéré comme ayant le même facteur d'occupation que tout autre groupe critique potentiel, qui est estimé à 100 %. Les taux de consommation locale d'aliments et d'eau sont fondés sur la norme N288.1-14 (Groupe CSA, 2014).

Phase de post-fermeture

L'Évaluation de la sûreté après la fermeture identifie deux groupes d'exposition potentiels liés au scénario d'évolution normale :

- Résidents/agriculteurs : petit ménage (comprenant deux adultes, un enfant et un bébé) vivant au-dessus de l'empreinte du MCA. La famille élève des poulets, cultive probablement une partie de ses fruits et légumes dans le jardin, et élève du bétail dans la zone touchée du marais. Le temps d'occupation du récepteur « famille » dans la zone contaminée est estimé à 100 %. La maison n'a pas de sous-sol, mais il y a risque d'exposition au radon-222.
- Chasseurs/adeptes d'activités récréatives : ce groupe représente un petit nombre d'adultes et d'enfants qui pratiquent la chasse et/ou s'adonnent à des activités récréatives dans le secteur entourant le MCA, y compris le ruisseau Perch et la rivière des Outaouais. Ce groupe boit parfois de l'eau du ruisseau Perch et consomme des cerfs chassés sur le site des LCR.

L'Évaluation de la sûreté après la fermeture évalue également d'autres récepteurs dans le cadre du scénario d'analyse de sensibilité. Deux types de récepteurs ont été choisis :

- Groupe d'Autochtones autosuffisants : ce groupe représente des Autochtones, y compris des adultes et des enfants, qui utilisent la zone entourant le MCA, y compris le ruisseau Perch et la rivière des Outaouais, pour la chasse et la cueillette. Il est estimé que les membres de ce groupe obtiendront toute leur nourriture par la chasse et la cueillette dans la région, et qu'ils consommeront de façon importante du poisson et du gibier. En outre, il est estimé que ce groupe cueillera localement des champignons et des baies.
- Intérêt public : ce groupe représente des récepteurs « résidents » qui obtiennent leur eau potable et leur eau de bain de la rivière des Outaouais, en aval du projet d'IGDPS. Plus précisément, ces récepteurs représentent les collectivités d.e Sheenboro et d'Ottawa-Gatineau. L'inclusion de ces récepteurs était motivée par l'intérêt public.

Le scénario d'intrusion humaine (trou de forage) et le scénario d'intrusion humaine (maison avec sous-sol) comportent aussi un récepteur « foreur ». Ce récepteur est exposé aux déchets pendant le forage ou l'excavation du sous-sol.

L'Évaluation de la sûreté après la fermeture ne calcule pas les doses aux travailleurs sur le site qui effectuent la maintenance de l'IGDPS pendant la période de contrôle institutionnel. L'exposition des travailleurs se limite aux travailleurs du MCA pendant l'exploitation qui travaillent directement avec des déchets de faible activité, avant l'installation de la couverture définitive (qui tient lieu de blindage).

Le tableau 5.8.6-5 présente une comparaison des principales caractéristiques d'exposition des récepteurs associés au scénario d'évolution normale.

Tableau 5.8.6-5 : Récepteurs et caractéristiques d'exposition

Groupe de récepteurs	Vit sur place	Exposition externe	Inhalation(a)	Boit l'eau de puits profond	Boit l'eau du ruisseau Perch	Boit l'eau de la rivière des Outaouais	Cultive des aliments sur place	Cultive des aliments hors du site(b)	Élève des poulets	Élève du bétail	Cueille des aliments locaux	Collecte du miel	Chasse le gibier local	Pêche dans la rivière des Outaouais	Utilise les terres à des fins récréatives
Résidents/agriculteurs	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓				✓	✓
Chasseurs/adeptes d'activités récréatives		✓			✓							✓	✓	✓	✓
Autochtones autosuffisants		✓			✓						✓	✓	✓	✓	✓
Intérêt public						✓								✓	

a) L'inhalation est évaluée dans le cadre des scénarios d'intrusion humaine (événement perturbateur).

b) Les récepteurs hors site qui font pousser des aliments hors site sont évalués dans le cadre de l'analyse de sensibilité.

5.8.6.1.2 Résultats du scénario d'application

5.8.6.1.2.1 Phase d'exploitation et phase de fermeture

Cette section présente un résumé des doses radiologiques estimées aux récepteurs humains au cours de la phase préfermeture (c.-à-d., la construction, l'exploitation et la fermeture) pendant l'exploitation normale. Les incidents de fonctionnement prévus, les accidents de dimensionnement et les accidents hors dimensionnement sont examinés à la section 7.0 (Accidents et défaillances). Pour plus de détails sur ces résultats, le lecteur est prié de consulter le RAS (LNC, 2020).

Le critère utilisé pour l'exposition radiologique du public découlant des activités sur le site des LCR sera le principe ALARA et sera assujetti à la contrainte de dose de 0,3 mSv/an pour le public (CCSN, 2019).

Exploitation normale – Doses sur le site (travailleurs)

Les doses aux travailleurs représentatifs du projet d'IGDPS pendant l'exploitation normale ont été calculées et présentées dans le tableau 5.8.6-6. La dose maximale calculée est de 10,4 mSv/an pour un travailleur du MCA qui effectue la tâche de macroencapsulation de déchets en barils. Cette dose est inférieure au seuil d'intervention de 20 mSv/an des LNC et représente 20,8 % de la limite de 50 mSv/an pour les travailleurs du secteur nucléaire.

Tableau 5.8.6-6 : Doses calculées pour les travailleurs représentatifs du projet d'IGDPS pendant l'exploitation normale

Type de travailleur du projet d'IGDPS	Dose efficace par année (mSv/an)
Travailleur de l'UTEU	5,21
Tâches du travailleur du MCA :	
■ Macroencapsulation de déchets en barils	10,4
■ Tâches normales au niveau du MCA	6,37

mSv/an = millisieverts par année; UTEU = usine de traitement des eaux usées; MCA = monticule de confinement artificiel.

Exploitation normale – Doses hors site (public)

Les récepteurs hors site les plus proches se trouvent dans des chalets situés au Québec, à environ 3 km du site des LCR, et à Chalk River, à environ 7 km à l'ouest du site des LCR. Les voies de contamination primaires pour les récepteurs hors site sont l'inhalation de contaminants en suspension dans l'air et l'ingestion d'eau potable. Le rayonnement de nuage et le rayonnement du sol provenant des déchets placés dans le MCA auront un effet négligeable sur les récepteurs hors site en raison de la distance de séparation (c.-à-d., que le récepteur le plus proche se trouve à environ 3 km du site des LCR).

Les objectifs de rejet d'effluents pour les radionucléides sont fondés sur les Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, à l'exception du tritium pour lequel un objectif propre au site a été établi (section 3.4.2.5.1). Pendant l'exploitation normale, seul le rejet d'effluents traités respectant les objectifs de rejet d'effluents (LNC, 2019c) est prévu. Par conséquent, les doses aux récepteurs hors site seront beaucoup plus faibles que la contrainte de dose de 0,3 mSv/an pour le public.

Les conséquences de l'inhalation des doses par les récepteurs hors site devraient être très faibles, en raison de ce qui suit :

- Les émissions atmosphériques provenant des réservoirs de traitement de l'UTEU ne représentent qu'une fraction des LOD du site des LCR.

- Le débit de dose par inhalation au récepteur hors site est beaucoup plus faible que celui des travailleurs du MCA qui sont en contact direct avec les déchets (c.-à-d., que le récepteur le plus proche hors site se trouve à environ 3 km du site des LCR).

Les rejets dans l'atmosphère de contaminants pendant l'exploitation normale devraient se produire au cours de ce qui suit :

- les activités de mise en place et de compactage des déchets dans le MCA;
- le remplissage et le drainage des réservoirs de l'UTEU; et
- le fonctionnement de la ventilation active de l'UTEU.

Pendant l'exploitation du MCA, la poussière sera contrôlée conformément au *Plan de gestion de la poussière* (AECOM, 2018a), ce qui atténuera les rejets dans l'atmosphère. Pendant l'exploitation de l'UTEU où il existe un potentiel de rejets dans l'atmosphère, le système de ventilation actif est mis en service pour contrôler la propagation des contaminants et les effluents gazeux sont dirigés par des filtres HEPA de manière à réduire les rejets de particules.

Les conséquences des doses pour les récepteurs hors site pendant l'exploitation normale devraient être beaucoup plus faibles que la contrainte de dose de 0,3 mSv/an. Ainsi, des effets résiduels négligeables sur la santé humaine découlant de la radioactivité associée au projet d'IGDPS pendant la phase d'exploitation et la phase de fermeture sont prévus.

5.8.6.1.2.2 Phase de post-fermeture

Cette section présente un résumé des résultats concernant les doses radiologiques estimées aux récepteurs humains au cours de la phase de post-fermeture relativement au scénario d'évolution normale et aux scénarios d'événements perturbateurs évalués dans le cadre de l'Évaluation de la sûreté après la fermeture. Pour plus de détails sur ces résultats, le lecteur est prié de consulter l'Évaluation de la sûreté après la fermeture (Arcadis et Quintessa, 2020).

Les critères en matière de santé humaine pour les doses radiologiques aux membres du public sont les suivants :

- Le critère utilisé pour l'exposition radiologique du public en lien avec le scénario d'évolution normale est que les doses aux membres du public seront conformes au principe ALARA et assujetties à une contrainte de dose de 0,3 mSv/an.
- En ce qui concerne les scénarios d'événements perturbateurs, la probabilité d'exposition est prise en compte au cours du processus d'élaboration du scénario. Une limite de dose réglementaire de 1 mSv/an est utilisée relativement à l'exposition des humains aux rayonnements dans des scénarios peu probables mais crédibles. Si la dose calculée dépasse 1 mSv/an, le scénario est examiné au cas par cas, en tenant compte de la probabilité et de la nature de l'exposition, du facteur de prudence et de l'incertitude au niveau de l'évaluation et d'un facteur de prudence quant à la limite de dose réglementaire.
- Étant donné sa nature en tant que matière radioactive d'origine naturelle, le radon-222 sera comparé à un critère de sûreté complémentaire. Les concentrations prévues de radon-222 pour les scénarios pertinents (c.-à-d., dans une maison située sur l'installation de gestion de déchets) seront comparées à la recommandation de Santé Canada (Santé Canada, 2014a) concernant la concentration de radon dans l'air intérieur des maisons (200 Bq/m^3), ainsi qu'aux concentrations moyennes dans l'air intérieur des maisons

de l'Ontario et du Canada, soit 38,7 Bq/m^3 et 45,5 Bq/m^3 respectivement (CCSN, 2011). De plus, la dose efficace annuelle de radon au Canada est d'environ 1 mSv (CCSN, 2011), et les doses de radon prévues peuvent être comparées à cette valeur.

Scénario d'évolution normale

Le débit de dose calculé le plus élevé pour tout récepteur du scénario d'évolution normale est de 0,015 mSv/an, ce qui est 20 fois inférieur à la contrainte de dose de 0,3 mSv/an. Les résidents et agriculteurs adultes sont exposés à cette dose maximale, qui survient environ 4 100 ans après la fermeture.

Les voies de contamination et les radionucléides principaux associés aux doses aux résidents et agriculteurs adultes sur le site sont les suivants :

- irradiation externe du niobium-94 et du thorium-228; et
- ingestion de carbone-14 provenant des cultures et de l'élevage bovin.

Dans le scénario d'évolution normale, les récepteurs « chasseurs/adeptes d'activités récréatives » adultes reçoivent le débit de dose calculé le plus élevé (0,012 mSv/an). Ce débit de dose est 25 fois inférieur à la contrainte de dose de 0,3 mSv/an. La dose maximale survient environ 650 ans après la fermeture.

Les voies de contamination et les radionucléides principaux associés aux doses au récepteur « chasseur/adepte d'activités récréatives » sont les suivants :

- ingestion de carbone-14 par l'entremise du gros gibier;
- irradiation externe du thorium-228, du niobium-94, du radium-228, du radium-226; et
- ingestion de plutonium-239 par l'entremise des poissons.

La faible dose maximale par rapport à la contrainte de dose laisse entendre que des effets résiduels négligeables sur la santé humaine provenant de la radioactivité associée au projet d'IGDPS sont prévus pendant la phase de post-fermeture.

Tout radon pouvant s'accumuler dans une maison qui pourrait être construite sur le dessus de l'IGDPS au cours de la phase de post-fermeture pour le scénario d'évolution normale (SEN) aura une concentration maximale de 2,9 Bq/m^3, ce qui est bien inférieur au niveau de 200 Bq/m^3 précisé dans la recommandation de Santé Canada. Cette valeur est également bien inférieure à la valeur moyenne du radon en Ontario, qui est de 38,7 Bq/m^3. Cela signifie que des effets résiduels négligeables résultant de l'accumulation de radon associée au projet d'IGDPS sont prévus.

Le récepteur « intérêt public » a également été évalué. Il s'agit notamment des résidents de Sheenboro et d'Ottawa-Gatineau qui puisent de l'eau de la rivière des Outaouais. La dose maximale pour ces résidents était plus de 70 000 fois inférieure à la contrainte de dose.

De plus, un récepteur « Autochtones autosuffisants » a été évalué dans le cadre de l'Évaluation de la sûreté après fermeture. Les résultats pour ce récepteur sont présentés à la section 6.6 de la présente EIE.

Scénarios d'événements perturbateurs

Intrusion humaine (trou de forage)

La dose annuelle maximale calculée en cas d'intrusion humaine (trou de forage) est de 0,00065 mSv; le récepteur « foreur » y est exposé. Ce débit de dose maximal est le débit de dose estimé le plus élevé au cours de la période d'évaluation et il est plus de 1 500 fois inférieur à la limite de dose réglementaire de 1 mSv/an. La dose maximale survient environ 300 ans (la fin du contrôle institutionnel) après la fermeture.

Les voies de contamination et les radionucléides principaux associés aux doses au récepteur « foreur » sont les suivants :

- inhalation d'américium-241 et de ses produits de décroissance, soit le thorium-228 et le radium-228 par l'entremise de la poussière.

La faible dose par rapport à la limite de dose laisse entendre que des effets résiduels négligeables sur la santé humaine provenant du projet d'IGDPS sont prévus pour le scénario d'intrusion humaine par trou de forage.

Intrusion humaine (maison avec sous-sol)

Le résident ou l'agriculteur sur le site est exposé à la dose annuelle maximale calculée pour l'intrusion humaine (maison avec sous-sol). Le débit de dose maximal calculé est de 0,017 mSv/an, comparativement à la limite de dose réglementaire de 1 mSv/an. Ce débit de dose maximal est plus de 50 fois inférieur à la limite de dose réglementaire. La dose maximale survient environ 2 900 ans après la fermeture.

Les voies de contamination et les radionucléides principaux associés aux doses aux résidents/agriculteurs adultes sur le site sont les suivants :

- ingestion de carbone-14 par l'entremise des bovins; et
- exposition externe au thorium-228, au niobium-94, au radium-228 et au radium-226 provenant de la zone du marais.

La faible dose par rapport à la limite de dose laisse entendre que des effets résiduels négligeables sur la santé humaine provenant du projet d'IGDPS sont prévus pour le scénario d'intrusion humaine (maison avec sous-sol).

Tout radon pouvant s'accumuler dans une maison qui pourrait être construite sur le dessus de l'IGDPS au cours de la période post-fermeture pour le scénario d'intrusion humaine (maison avec sous-sol) aura une concentration maximale de 10,7 Bq/m^3, ce qui est bien inférieur au niveau de 200 Bq/m^3 précisé dans la recommandation de Santé Canada. Cette valeur est également inférieure à la valeur moyenne du radon en Ontario, qui est de 38,7 Bq/m^3. Cela signifie que des effets résiduels négligeables résultant de l'accumulation de radon associée au projet d'IGDPS sont prévus pour le scénario d'intrusion humaine (maison avec sous-sol).

Scénario d'érosion accrue

Le débit de dose annuel maximal le plus élevé calculé pour le scénario d'érosion accrue est de 0,14 mSv/an, comparativement à une limite de dose réglementaire de 1 mSv/an. Le récepteur « enfants de résidents/d'agriculteurs » sur le site est exposé à cette dose maximale. Ce débit de dose maximal est 6 fois inférieur à la limite de dose réglementaire. Cette dose maximale survient environ 7 650 ans après la fermeture.

Le principal radionucléide et la voie de contamination principale des doses aux enfants de résidents/d'agriculteurs sur le site sont les suivants :

- ingestion de radium-228 par l'entremise d'aliments.

La faible dose par rapport à la limite de dose réglementaire laisse entendre que des effets résiduels négligeables sur la santé humaine provenant du projet d'IGDPS sont prévus pour le scénario d'érosion accrue.

Défaillance localisée de la couverture

Le débit de dose annuel maximal calculé pour le scénario de défaillance localisée de la couverture est de 0,017 mSv/an; les résidents/agriculteurs adultes sur le site y sont exposés. Cette dose maximale est plus de 50 fois inférieure à la limite de dose réglementaire de 1 mSv/an. Cette dose maximale survient environ 2 900 ans après la fermeture.

Les voies de contamination et les radionucléides principaux associés aux doses aux résidents/agriculteurs adultes sur le site sont les suivants :

- irradiation externe du thorium-228, du niobium-94, du radium-228 et du radium-226 par l'entremise du sol; et
- ingestion de carbone-14 par l'entremise des aliments.

La faible dose par rapport à la limite de dose réglementaire laisse entendre que des effets résiduels négligeables sur la santé humaine provenant du projet d'IGDPS sont prévus pour le scénario de défaillance localisée de la couverture.

Défaillance localisée du revêtement

La dose annuelle maximale calculée pour le scénario de défaillance localisée du revêtement est estimée à 0,01 mSv/an, dose 100 fois inférieure à la limite de dose réglementaire de 1 mSv/an. Les récepteurs « chasseurs » et « résidents/agriculteurs » sur le site sont exposés à cette dose maximale, qui survient environ 2 600 ans et 650 ans après la fermeture pour les récepteurs agriculteurs/résidents et chasseurs sur le site, respectivement.

Les voies de contamination et les radionucléides principaux associés aux doses aux résidents/agriculteurs adultes sont les suivants :

- irradiation externe du thorium-228, du niobium-94, du radium-228 et du radium-226 par l'entremise du sol; et
- ingestion de carbone-14 par l'entremise des aliments.

Les voies de contamination et les radionucléides principaux associés aux doses aux chasseurs/adeptes d'activités récréatives adultes sont les suivants :

- ingestion de carbone-14 par l'entremise du gros gibier;
- irradiation externe du thorium-228, du niobium-94, du radium-228 et du radium-226 par l'entremise du sol; et
- ingestion de plutonium-239 par l'entremise des poissons.

La faible dose par rapport à la limite de dose réglementaire laisse entendre que des effets résiduels négligeables sur la santé humaine provenant du projet d'IGDPS sont prévus pour le scénario de défaillance localisée du revêtement.

Dommages à la berme

Le débit de dose annuel maximal calculé pour le scénario de dommages causés à la berme est de 0,02 mSv/an; les récepteurs « résidents/agriculteurs » adultes et « chasseurs/adeptes d'activités récréatives » adultes sur le site sont exposés à cette dose. Cette dose maximale est inférieure de deux ordres de grandeur à la limite de dose réglementaire annuelle de 1 mSv/an. La dose maximale survient environ 3 600 ans et 700 ans après la fermeture pour les récepteurs « résidents/agriculteurs » adultes et « chasseurs/adeptes d'activités récréatives » adultes, respectivement.

Les voies de contamination et les radionucléides principaux associés aux doses aux résidents/agriculteurs adultes sur le site sont les suivants :

- irradiation externe du thorium-228, du niobium-94, du radium-228 et du radium-226 par l'entremise du sol; et
- ingestion de carbone-14 par l'entremise des aliments.

Les voies de contamination et les radionucléides principaux associés aux doses aux adeptes d'activités récréatives et chasseurs adultes sont les suivants :

- ingestion de carbone-14 par la consommation de gros gibiers; et
- irradiation externe du thorium-228 par l'entremise du sol.

La faible dose par rapport à la limite de dose réglementaire laisse entendre que des effets résiduels négligeables sur la santé humaine provenant du projet d'IGDPS sont prévus pour le scénario de dommages à la berme.

5.8.6.2 Évaluation de l'exposition non radiologique

5.8.6.2.1 Méthodes du scénario d'application

L'évaluation de l'exposition non radiologique tient compte des façons dont les récepteurs humains (présentés à la section 5.8.2) pourraient être exposés aux contaminants présents dans les divers milieux naturels. En général, les récepteurs humains peuvent entrer en contact avec des contaminants par quatre voies d'exposition principales, soit l'exposition cutanée, l'ingestion accidentelle (p. ex., de terre), l'ingestion d'aliments contaminés et l'inhalation.

L'EIE se fonde sur des documents de support en ce qui concerne la prévision et l'évaluation des effets non radiologiques potentiels sur les récepteurs humains.

5.8.6.2.1.1 Phases d'exploitation et phase de fermeture

Pour la phase d'exploitation du projet d'IGDPS, les principaux renseignements de support proviennent de la modélisation effectuée pour la qualité des eaux de surface (section 5.4.2). Dans l'évaluation de l'exposition non radiologique, quatre scénarios ont été envisagés concernant l'environnement des eaux de surface (description à la section 5.4.2.6.1.2) :

- Scénario 1 : ce scénario prévoit l'évacuation du rejet annuel total de façon égale entre la galerie d'exfiltration du déversoir du marais Est et le lac Perch (pompage direct vers le lac Perch par une conduite d'évacuation). Le scénario 1 a été modélisé pour étudier si une approche par galerie d'exfiltration entraînait une diminution mesurable des concentrations prévues dans le lac Perch (c.-à-d., un certain degré de mélange et de dilution des effluents de l'UTEU avec les concentrations ambiantes prévues en amont du lac Perch).
- Scénario 2 : ce scénario prévoit l'évacuation à 100 % du rejet annuel total directement dans le lac Perch, sur la rive nord-est. Le scénario 2 a été modélisé pour étudier le « pire scénario » quant aux concentrations prévues dans le lac Perch (c.-à-d., aucun mélange ni dilution disponible en amont du lac Perch).

Les deux scénarios du modèle des eaux de surface ont été élaborés pour un groupe choisi de paramètres appelés constituants potentiellement préoccupants (CPP). Le processus de sélection des CPP était fondé sur des éléments clés, notamment la détermination des paramètres pour lesquels un changement était prévu en raison du projet d'IGDPS, ceux pour lesquels des lignes directrices existaient et ceux qui étaient estimés toxiques pour les organismes aquatiques. Les dix CPP sélectionnés étaient l'aluminium, le baryum, le cuivre, le fer, le plomb, le manganèse, le phosphore, le sélénium, l'argent et le zinc.

Une sélection préliminaire a été effectuée, telle qu'indiquée à la section 5.4.2.6.1.4, pour laquelle les concentrations prévues des paramètres dans les effluents non traités ont été comparées aux objectifs de rejet d'effluents. Les objectifs de rejet d'effluents (voir le tableau 3.4.2-3) sont généralement fondés sur des recommandations sur les milieux aquatiques provenant de diverses sources, y compris le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME), l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis, du département de l'Énergie des États-Unis et autres. Toutefois, de façon à garantir une protection adéquate de la santé humaine, les concentrations prévues des paramètres non radiologiques ont été comparées aux lignes directrices fédérales touchant la protection de la santé humaine. Dans les cas où des lignes directrices fédérales n'étaient pas disponibles, les lignes directrices provinciales offrant les mêmes protections pour la santé humaine ont été consultées. À défaut de lignes directrices fédérales et provinciales, des lignes directrices de remplacement provenant d'autres juridictions ont été retenues. Les lignes directrices choisies sont décrites ci-dessous (voir la section 5.8.6.2.1.3).

Il est à noter que la discipline de la qualité de l'air a évalué les concentrations non radiologiques prévues dans les émissions atmosphériques pendant la phase d'exploitation du projet d'IGDPS. Les concentrations prévues pour le scénario d'application pendant les phases de construction et d'exploitation sont inférieures aux lignes directrices ou aux normes applicables sur la qualité de l'air, à l'exception du dioxyde d'azote, qui ne respectera pas les Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant de 2020 (sur 1 heure) (section 5.2.1.6.2, tableau 5.2.1-14). Le facteur contribuant aux émissions élevées de dioxyde d'azote est l'équipement de construction lourd, outre le fait, selon une hypothèse prudente, que tout l'équipement fonctionnera simultanément et continuellement pendant les heures de travail. En réalité, l'équipement fonctionnera au ralenti ou sera arrêté à différents moments de la journée qui ne peuvent être prévus, mais cela donnera lieu à des émissions inférieures aux estimations actuelles. La probabilité que tout l'équipement fonctionne simultanément pendant une heure ou plus dans des conditions météorologiques défavorables et produise les concentrations

maximales modélisées est très faible. Avec la mise en œuvre de la procédure de *Gestion et de surveillance des émissions* (LNC, 2018b) des LNC et la mise en œuvre du *Plan de gestion de la poussière* (AECOM, 2018a) pour le projet d'IGDPS, les effets résiduels du projet sur la qualité de l'air ne devraient pas être importants. Par conséquent, les concentrations non radiologiques dans les émissions atmosphériques pendant la phase d'exploitation n'ont pas été prises en compte pour la santé humaine.

5.8.6.2.1.2 Phase de post-fermeture

Pour l'évaluation des effets sur la santé humaine au cours de la phase de post-fermeture du projet d'IGDPS, le document d'appui principal est l'Évaluation de la sûreté après la fermeture (Arcadis et Quintessa, 2020). Voici le contexte général des méthodes de l'évaluation des expositions non radiologiques :

Évaluation de la sûreté après la fermeture

L'Évaluation de la sûreté après la fermeture (Arcadis et Quintessa, 2020) analyse les répercussions à long terme (c.-à-d., pendant la période de contrôle institutionnel et la période postérieure à ce contrôle) sur la santé humaine du projet d'IGDPS.

L'Évaluation de la sûreté après la fermeture exige des projections quant à l'état futur du projet d'IGDPS et de son environnement, ainsi que de la façon dont les récepteurs pourraient interagir avec lui. Des approches ont été élaborées pour entreprendre de telles évaluations, centrées sur une méthode d'« analyse du système ». Ceci implique de représenter le projet d'IGDPS, l'inventaire de l'installation présent et tous les milieux potentiellement pertinents, au moyen de modèles mathématiques pour identifier les processus clés qui peuvent se produire (p. ex., la corrosion des déchets, la dissolution dans les eaux souterraines, l'absorption par les plantes). Il est essentiel que les modèles utilisés soient pertinents, bien fondés et vérifiables. Cela se fait au moyen d'une approche systématique de l'évaluation de la sûreté. La communauté internationale a élaboré des guides de pratiques exemplaires sur le processus, qui sont documentés dans un rapport sur le programme ISAM de l'AIEA (AIEA, 2004) et incorporés dans un guide de sûreté plus récent (AIEA, 2012). Ce processus a été appliqué à l'échelle internationale depuis sa publication, est conforme au REGDOC-2.11.1, vol. III (CCSN, 2018) et sous-tend l'Évaluation de la sûreté après la fermeture. Bien que cette approche ait été élaborée en tenant compte des contaminants radiologiques, les mêmes principes sont considérés comme étant appropriés pour les contaminants non radiologiques et offrent une approche uniforme dans l'évaluation des deux types de contaminants dans le cadre du projet d'IGDPS.

L'Évaluation de la sûreté après la fermeture tient compte de deux voies de contamination primaires concernant le rejet de contaminants non radiologiques dans l'environnement :

- le lixiviat peut être rejeté dans le sol par le débordement de la berme, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine; et
- le lixiviat peut être rejeté dans les eaux souterraines en s'infiltrant au travers du revêtement de base, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine.

Les contaminants rejetés par le débordement de la berme seront introduits dans les milieux peu profonds par l'écoulement de surface et l'écoulement hypodermique, ce qui entraînera la contamination des sols de surface. Une exposition peut survenir par irradiation externe, inhalation de poussière, ingestion et consommation accidentelles de produits alimentaires cultivés dans le sol ou consommation d'animaux qui ont brouté dans la zone contaminée.

Les contaminants rejetés dans les eaux souterraines sous le MCA seront introduits dans l'environnement géologique et hydrogéologique par advection et dispersion et peuvent être sorbés (c.-à-d., absorbés ou

adsorbés) par les sédiments. Une fois dans le milieu aquatique, il y aura une plus grande dilution dans le ruisseau Perch et ensuite dans la rivière des Outaouais. Les contaminants peuvent être absorbés par la flore et la faune aquatiques.

Il est à noter que le rejet d'éléments volatils dans l'air n'a pas été considéré comme une voie de contamination primaire pour les contaminants non radiologiques étant donné qu'aucun contaminant volatil non radiologique n'a été identifié comme étant un CPP.

Tel qu'indiqué à la section 3.3.1.3.1, le projet d'IGDPS mettra en application les lignes directrices du *Règlement 347 de l'Ontario, Gestion générale des déchets*, ce qui restreindra l'inventaire non radiologique et limitera les effets environnementaux associés à la phase de post-fermeture du projet d'IGDPS. Cependant, une estimation de la quantité de divers métaux et de matières organiques dans l'IGDPS à la fermeture prévoit principalement du bois, des métaux et des déchets solides en vrac. Les non-radionucléides explicitement évalués dans l'Évaluation de la sûreté après la fermeture comprennent :

- l'aluminium;
- le cuivre;
- le plomb; et
- l'uranium.

À l'instar de l'évaluation de la dose radiologique, six scénarios ont été envisagés pour la phase de post-fermeture de l'évaluation de l'exposition non radiologique. Ces scénarios sont décrits à la section 5.8.6.1.1.2.

5.8.6.2.1.3 Lignes directrices

La présente section traite des lignes directrices qui ont été utilisées pour évaluer les effets des éléments non radiologiques sur les récepteurs humains.

Lignes directrices utilisées au cours de la phase d'exploitation

Au cours de la phase d'exploitation, les lignes directrices fédérales et provinciales fondées sur la santé pour les eaux de surface ont été utilisées comme suit.

Lignes directrices fédérales

Les lignes directrices fédérales sont celles publiées par le CCME et Santé Canada :

- Les Recommandations de Santé Canada pour la qualité de l'eau potable se fondent sur les effets sur la santé, les effets esthétiques et des considérations d'exploitation concernant l'eau potable (Santé Canada, 2014). Elles indiquent que les normes relatives à la santé sont des concentrations maximales acceptables et se fondent sur un examen exhaustif des effets connus sur la santé, des niveaux d'exposition et de l'existence de technologies de traitement et d'analyse. À défaut de normes fondées sur la santé à l'égard de tel ou tel produit chimique, il a fallu utiliser un objectif esthétique ou des lignes directrices d'exploitation. Les objectifs esthétiques (c.-à-d., le goût et l'odeur) sont fixés d'après ce que les gens considéreront comme étant de l'eau qui peut être bue. Les valeurs opérationnelles de référence sont établies d'après les niveaux qui peuvent interférer avec les processus ou technologies de traitement de l'eau ou leur nuire ou affecter l'infrastructure d'eau potable. Si des lignes directrices fondées sur la santé n'étaient pas disponibles d'une autre source, les valeurs esthétiques/opérationnelles ont été choisies pour l'évaluation.

Lignes directrices provinciales

Les lignes directrices provinciales comprennent celles publiées par le ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs :

- Les objectifs provinciaux de qualité de l'eau (OPQE) du MEEO visent à protéger la vie aquatique et les utilisations récréatives des eaux de surface (MEEO, 1994). Les OPQE représentent un niveau souhaitable de qualité de l'eau que la province doit s'efforcer de maintenir. Bien que ces objectifs visent à protéger la vie aquatique, ils visent aussi à protéger la santé des êtres humains et des animaux, parce que les OPQE sont habituellement de beaucoup inférieurs aux lignes directrices sur l'eau potable et aux lignes directrices sur l'eau destinée au bétail. Lorsque les OPQE sont explicitement fondées sur un paramètre aquatique, une autre ligne directrice fondée sur la santé provenant d'une autre administration a été choisie si elle était disponible.
- L'objectif premier des Normes sur l'eau potable de l'Ontario (Règl. de l'Ont. 169/03) est de protéger la santé publique en fournissant de l'eau potable salubre. Les normes visent à offrir une protection contre les concentrations non sécuritaires de métaux toxiques, de substances radioactives et d'organismes pathogènes. Tout comme les normes sur la qualité de l'eau potable de Santé Canada (c.-à-d., Qualité de l'eau potable au Canada), les normes sur l'eau potable de l'Ontario sont présentées comme des concentrations maximales acceptables au-delà desquelles il y a des effets indésirables connus ou présumés sur la santé. Les normes peuvent également reposer sur des objectifs esthétiques, notamment le goût, l'odeur, la turbidité et la couleur, ou des lignes directrices d'exploitation, notamment la corrosivité.

Autres lignes directrices

Dans le cas des paramètres pour lesquels les lignes directrices fédérales ou provinciales ne reposaient pas sur la santé (c.-à-d., des directives opérationnelles ou des objectifs esthétiques [OE] de Santé Canada ou fondés sur la vie aquatique, dans le cas des OPQE), il a également été tenu compte d'autres lignes directrices. Ces autres lignes directrices ont été obtenues auprès de l'EPA des États-Unis. L'EPA des É.-U. offre un niveau analogue d'examen de la documentation scientifique disponible et une approche comparable à celle de Santé Canada et de l'Ontario pour l'établissement de lignes directrices sur la qualité de l'eau visant à protéger la santé humaine et l'environnement. Le tableau 5.8.6-7 donne les lignes directrices fondées sur la santé qui ont été sélectionnées.

Tableau 5.8.6-7 : Choix des lignes directrices fondées sur la santé pour les paramètres non radiologiques dans les eaux de surface

Paramètre	Lignes directrices fédérales	Lignes directrices provinciales		Autres lignes directrices
	Santé Canada [a] (µg/l)	OPQE[b] (µg/l)	NQEPO[c] ou GW1[d] (µg/l)	EPA des É.-U., eau potable[e,f] (µg/l)
Aluminium	100 (DO)	15	AV	4 000
Baryum	1 000	AV	AV	AV
Cuivre	1 000 (OE)	1	AV	160
Fer	300 (OE)	300	AV	2 800
Plomb	10	1	AV	AV
Manganèse	120 [g]	AV	AV	AV
Phosphore	AV	AV[h]	AV	AV
Sélénium	50	1	AV	AV
Argent	AV	0,1	100	AV
Zinc	5 000 (OE)	30	AV	1 200

Remarque : Les lignes directrices fondées sur la santé qui ont été sélectionnées sont surlignées en gris.

(a) Santé Canada, 2014b.

(b) MEEO, 1994.

(c) Règl. de l'Ont. 169/03.

(d) MEO, 2011.

(e) EPA des É.-U., 2016.

(f) Les niveaux de dépistage régionaux de l'eau potable (RSL) de l'EPA des États-Unis ont été calculés en tenant compte d'un quotient de risque cible de 0,1 et d'un risque de cancer cumulatif supplémentaire de 1 sur 1 million. Les valeurs présentées dans ce tableau rendent compte d'une cible de quotient de risque de 0,2 (pour être conforme avec l'Ontario).

(g) Santé Canada, 2019.

(h) Un OPQE est disponible pour un phosphore total de 10 µg/L, fondé sur la croissance des algues. Il n'existe pas de lignes directrices sur l'eau potable fondées sur la santé pour le phosphore, car il est généralement considéré comme non toxique dans les concentrations dans l'environnement. Il s'agit d'un élément essentiel pour la nutrition humaine à la limite supérieure des apports quotidiens de 3 à 4 grammes par jour (Institute of Medicine, 1997).

OPQE = Objectifs provinciaux de qualité de l'eau de l'Ontario; NQEPO = Normes de qualité de l'eau potable de l'Ontario; GW1 = Valeur des composantes des eaux souterraines protégeant la consommation par les humains; EPA des É.-U. = Environmental Protection Agency des États-Unis; DO = Directives opérationnelles; OE = objectif esthétique; AV = aucune valeur; µg/L = microgrammes par litre.

Les lignes directrices fondées sur la santé qui ont été sélectionnées visent la protection des membres du public (y compris les récepteurs sensibles, par exemple les très jeunes, les aînés, les femmes en âge d'enfanter et ceux qui ont des pathologies préexistantes), qui dépendent des eaux de surface pour se désaltérer et se baigner. Aux fins de la présente évaluation, l'hypothèse retenue est que rien n'empêche les membres du public d'obtenir leur eau potable des plans d'eau de surface susceptibles d'être affectés par le projet d'IGDPS au cours de la phase d'exploitation. Il s'agit d'une hypothèse conservatrice, compte tenu qu'il semble n'exister aucune prise d'eau dans l'un ou l'autre des plans d'eau touchés et qu'aucune zone du secteur autour des plans d'eau n'est habitée.

Lignes directrices utilisées au cours de la phase de post-fermeture

Au cours de la phase de post-fermeture, les critères de la norme de qualité de l'environnement (NQE) pour les eaux souterraines, le sol, les sédiments et les eaux de surface ont été utilisés comme lignes directrices pour évaluer le potentiel d'effets nocifs attribuables à l'exposition par la chaîne alimentaire et/ou d'autres voies de contamination. Les valeurs de référence de la NQE, décrites dans la section Contexte de l'évaluation de l'Évaluation de la sûreté après la fermeture (Arcadis et Quintessa, 2020), sont présentées sous forme de concentrations dans les milieux naturels. Par conséquent, il n'est pas nécessaire d'évaluer explicitement l'absorption de ces substances dans le biote (par exemple, il n'est pas nécessaire de calculer l'exposition par la prise d'eau potable si la concentration dans l'eau potable est inférieure à la NQE). Si la concentration d'un contaminant dépasse la NQE dans l'un ou l'autre des milieux, les espèces en question font l'objet d'une évaluation plus approfondie à l'aide de modèles d'évaluation des risques plus détaillés et plus réalistes. Les valeurs de la NQE sont fondées sur les concentrations recommandées dans les lignes directrices fédérales et provinciales pour les eaux souterraines, les eaux de surface, le sol et les sédiments, comme suit :

- Les concentrations recommandées pour les eaux souterraines, le sol et les sédiments ont été tirées principalement du MEO (2011), puisqu'elles sont les plus prudentes.
- Pour les eaux de surface, les valeurs de concentration recommandées les plus prudentes entre le MEEO (1994) et le CCME (2019) ont été choisies.
- Pour plusieurs éléments d'intérêt potentiel, aucun critère n'a été fourni dans le MEEO (1994), le CCME (2019) ou le MOE (2011). Dans ces cas, les critères relatifs aux eaux de surface ont été tirés de Sneller et al. (2000), Suter et Tsao (1996), ODEQ (2001) et CCHST (2009).

5.8.6.2.2 Résultats du scénario d'application

5.8.6.2.2.1 Exploitation

Les concentrations prévues pour les CPP non radiologiques dans les rejets de l'UTEU ont été comparées aux objectifs de rejet d'effluents pour le projet d'IGDPS et à la qualité de l'eau ambiante locale aux six points d'échantillonnage de la qualité de l'eau (voir les résultats de la modélisation de la qualité des eaux de surface à la section 5.4.2.6.2). Les concentrations prévues de tous les paramètres mesurés, à l'exception de l'aluminium, du baryum, du cuivre, du fer, du plomb, du manganèse, du phosphore, du sélénium, de l'argent et du zinc, répondaient aux critères de rejet d'effluents à tous les points d'échantillonnage (les concentrations de phosphore dépassaient la limite des effluents, mais ce dernier est considéré comme étant non toxique pour les humains). Les concentrations d'aluminium, de baryum, de cuivre, de fer, de plomb, de manganèse, de phosphore, de sélénium, d'argent et de zinc dépassaient les limites des effluents à un ou plusieurs des points d'échantillonnage de la qualité de l'eau, mais elles étaient généralement égales ou inférieures aux concentrations ambiantes locales à ces points.

Le tableau 5.8.6-8 présente une comparaison des concentrations prévues par rapport aux lignes directrices fondées sur la santé sélectionnées.

Tableau 5.8.6-8 : Comparaison entre les lignes directrices fondées sur la santé et les concentrations maximales prévues dans les eaux de surface pour chaque paramètre et tous les scénarios et emplacements modélisés

Paramètre	Lignes directrices fondées sur la santé (µg/L)	Maximum (µg/L)	Scénarios avec dépassement	Emplacements avec dépassement
Aluminium	4 000	665	Aucun	Aucun
Baryum	760	18,8	Aucun	Aucun
Cuivre	160	8,4	Aucun	Aucun
Fer	2 800	2 867	Scénario 1 Scénario 2	Déversoir du marais Est (milieu ambiant local, 95e et max.)
Plomb	5	5,2	Scénario 1 Scénario 2	Rivière des Outaouais (milieu ambiant local)
Manganèse	120	130	Aucun	Déversoir du ruisseau Perch (milieu ambiant local)
Phosphore	AV	62	Aucun	Aucun
Sélénium	50	1,28	Aucun	Aucun
Argent	100	1,047	Aucun	Aucun
Zinc	5 000	6,59	Aucun	Aucun

µg/L = microgrammes par litre.

Les concentrations prévues pour tous les paramètres modélisés des scénarios 1 et 2 (c.-à-d., la phase d'exploitation pendant laquelle la lixiviation sera traitée à l'UTEU avant le rejet) ont respecté leurs lignes directrices fondées sur la santé respectives, à l'exception du fer, du plomb et du manganèse.

Les concentrations maximales prévues de fer, de plomb et de manganèse à certains points ont légèrement dépassé leurs lignes directrices fondées sur la santé respectives, principalement en raison des concentrations ambiantes existantes.

Compte tenu des hypothèses conservatrices concernant les concentrations non radiologiques dans les déchets, ainsi que des hypothèses conservatrices retenues dans la modélisation de la qualité de l'eau (section 5.4.2) et en tenant compte que les déchets devront respecter les critères d'acceptation des déchets de l'installation, les risques associés à ces paramètres et phases sont probablement négligeables. Par conséquent, moyennant des renseignements supplémentaires sur la dureté de l'eau, les risques associés à ces paramètres et phases peuvent être davantage précisés.

Les taux de production maximum des gaz d'enfouissement surviennent un an après la fermeture du MCA (année 51). Ces taux de production maximum sont les suivants (AECOM, 2018d) :

- Le taux de production de gaz d'enfouissement total est de 251 700 m^3/an, qui comprend:
  - Le taux de production de méthane est de 125 800 m^3/an.
  - Le taux de production de dioxyde de carbone est de 125 800 m^3/an.

Les valeurs ci-dessus sont prudentes parce que les taux ont été calculés en fonction de l'état des déchets dans des conditions optimales pour la décomposition, c'est-à-dire lorsque toutes les matières organiques peuvent être complètement décomposées. Les conditions propres au site de l'IGDPS ne seront pas idéales, puisque la conception et les pratiques d'exploitation donnent lieu à une masse de déchets in situ trop sèche pour faciliter une décomposition optimale.

Pour faire face au cas improbable où des taux de production de gaz d'enfouissement du MCA seraient plus élevés que prévu à l'heure actuelle, la conception finale du système de couverture comprend des évents de gaz d'enfouissement permettant d'atténuer l'accumulation éventuelle de pression de gaz dans le MCA après la fermeture.

5.8.6.2.2.2 Post-fermeture

Cette section présente les résultats pour la santé humaine liés aux contaminants non radiologiques pour le scénario d'évolution normale et les scénarios d'événements perturbateurs. Des détails supplémentaires sont fournis dans l'Évaluation de la sûreté après la fermeture (Arcadis et Quintessa, 2020).

Scénario d'évolution normale

Au cours de la période d'évaluation de 10 000 ans prise en compte dans l'Évaluation de la sûreté après la fermeture, les concentrations maximales de cuivre, de plomb et d'uranium sont inférieures aux critères de la norme de qualité de l'environnement (NQE) correspondants pour le sol, les sédiments et l'eau, à l'exception de la concentration de plomb dans les eaux souterraines adjacentes au MCA. La concentration d'uranium dans les eaux souterraines s'approche des critères de la NQE et dépasse légèrement les critères de la NQE pour les sols des marais.

L'aluminium est un élément clé des minéraux argileux dans les sols et les sédiments. Il n'y a donc pas de normes de qualité de l'environnement pour l'aluminium. La concentration maximale dans les eaux souterraines en aval du MCA n'est que légèrement supérieure aux concentrations de fond. Toutefois, la concentration est beaucoup plus faible dans les eaux de surface. Pour mettre les choses en contexte, les concentrations d'aluminium dans les eaux souterraines et les eaux de surface sont bien en deçà de la valeur directrice opérationnelle proposée par Santé Canada et des concentrations maximales acceptables dans l'eau potable (Santé Canada, 2019). Il est à noter que ces valeurs de référence ne sont pas destinées à être appliquées aux concentrations dans l'environnement.

Les contaminants non radiologiques ont été évalués dans le cadre de l'Évaluation de la sûreté après la fermeture selon une approche très prudente. Tous les contaminants non radiologiques ont été estimés être facilement disponibles pour la dissolution et la lixiviation au contact de l'eau, alors qu'en réalité, la plus grande partie de l'inventaire non radiologique sera confiné dans des matrices à base de fer. De plus, comme il est indiqué à la section 3.3.3.3, l'élimination de la petite fraction restante de l'inventaire non radiologique sera conforme à la réglementation sur les dépôts en milieu terrestre, qui protègent la santé publique et l'environnement. Par conséquent, les contaminants non radiologiques résultant du projet d'IGDPS devraient entraîner des effets résiduels négligeables.

Scénarios d'événements perturbateurs

L'Évaluation de la sûreté après la fermeture calcule certains dépassements pour le plomb, l'aluminium, le cuivre et l'uranium pour les événements perturbateurs. Comme nous l'avons vu pour le scénario d'évolution normale ci-dessus, les hypothèses de modélisation sont prudentes et ne tiennent pas compte du confinement dans des matrices à base de métaux ou des exigences de la réglementation sur les dépôts en milieu terrestre. Par conséquent, pour les scénarios d'événements perturbateurs, des effets résiduels négligeables des contaminants non radiologiques résultant du projet d'IGDPS sont attendus.

5.8.7 Degré de certitude/incertitude des prévisions

Le tableau 5.8.7-1 traite des principales incertitudes propres à l'évaluation des effets résiduels du projet d'IGDPS sur la santé humaine et de la façon dont les analyses et hypothèses conservatrices répondent à ces incertitudes.

Tableau 5.8.7-1 : Incertitudes dans l'évaluation des effets sur la santé humaine

Paramètre	Incertitude	Conservatisme et hypothèses
Inventaire des déchets (radiologiques)	Il existe une incertitude quant à l'inventaire de radionucléides accumulés au fil des décennies d'exploitation du site des LCR, ainsi qu'à l'inventaire prévu de déchets qui seront générés à l'avenir.	■ Les déchets déjà accumulés et ceux qui seront générés à l'avenir devront respecter les critères d'acceptation des déchets (CAD) de l'IGDPS. ■ L'effet de l'incertitude dans l'inventaire radiologique est exploré dans le scénario d'analyse de sensibilité – sensibilité de l'inventaire pour la phase de post-fermeture.
Inventaire des déchets (non radiologiques)	Il existe une incertitude quant à l'inventaire de déchets dangereux (c.-à-d., autres que les radionucléides) accumulés au fil des décennies d'exploitation du site des LCR, ainsi qu'à l'inventaire de déchets dangereux du projet (c.-à-d., autres que des radionucléides) qui seront générés à l'avenir.	■ Les déchets déjà accumulés et ceux qui seront générés à l'avenir devront respecter les critères d'acceptation des déchets (CAD) de l'IGDPS.
Performance du MCA	Il existe une incertitude quant au moment où pourrait commencer la défaillance des barrières protectrices en raison de l'érosion et d'autres événements naturels.	■ Le MCA est muni de multiples barrières de protection au niveau de la couverture et du revêtement de base, conçues pour isoler les déchets, même en cas de défaillance d'une ou de plusieurs des barrières. ■ Le MCA peut être entretenu et surveillé au cours de la période de contrôle institutionnel. Tout problème identifié pendant cette période peut être atténué. ■ L'ESAF examine deux scénarios prudents traitant de défaillances prématurées au niveau de la couverture et du revêtement de base.
Terme source	Il existe une incertitude associée aux taux de rejets dans l'air et les eaux souterraines.	■ L'hypothèse est que les rejets dans l'eau provenant de l'UTEU contiennent des contaminants aux concentrations maximales permissibles. Il s'agit de l'hypothèse limite; dans la majorité des cas, les concentrations ne constitueront qu'une fraction mineure des concentrations maximales permissibles. ■ Les rejets dans l'air provenant du MCA reposent sur des données empiriques concernant le C-14 et l'oxyde de tritium, ainsi que sur un modèle conservateur dans le cas du radon.

Tableau 5.8.7-1 : Incertitudes dans l'évaluation des effets sur la santé humaine

Paramètre	Incertitude	Conservatisme et hypothèses
Terme source (suite)		■ D'après l'ESAF, l'hypothèse est que les rejets d'eau provenant du débordement de la berme commence plus tôt qu'il ne serait réaliste de s'y attendre, c'est-à-dire qu'ils ne tiennent pas compte du temps nécessaire pour que le niveau d'eau dans le MCA monte au-dessus du niveau de la berme. ■ Le taux de production de gaz en vrac dépendra en grande partie de la nature et de la quantité des déchets organiques et métalliques, qui ne sont actuellement pas bien définis pour le MCA. ■ L'accumulation de radon-222 a été calculée à l'aide d'une approche qui surestime habituellement les concentrations de radon-222 observées dans les bâtiments. ■ Les gaz provenant du carbone 14 sont estimés être rejetés à la surface au rythme où ils sont produits.
Habitudes des êtres humains	Il existe une incertitude à savoir si les populations futures conserveront leurs habitudes et leurs taux de consommation actuels et si, également, l'emplacement des centres de population changera ou non.	■ Le scénario d'évolution normale de l'ESAF fait des hypothèses prudentes au sujet de l'utilisation future des terres, en utilisant différents groupes de récepteurs humains, comme une famille de résidents/agriculteurs vivant dans l'empreinte du MCA, cultivant des fruits et des légumes et élevant de la volaille et du bétail. ■ Afin d'étudier la sensibilité aux changements dans les habitudes humaines futures et l'emplacement des groupes potentiels qui sont exposés, l'ESAF examine des scénarios d'intrusion humaine (trou de forage et maison avec sous-sol) sur le MCA.
Modèle conceptuel	Cette incertitude est associée au modèle conceptuel de l'écoulement des eaux souterraines et aux effets éventuels du changement climatique sur celui-ci.	■ L'écoulement actuel des eaux souterraines et le transport des contaminants dans le secteur du lac Perch sont bien connus en raison de décennies de données disponibles sur l'emplacement. ■ Le modèle d'écoulement des eaux souterraines (Golder, 2019) a été étalonné par rapport aux ensembles de données disponibles sur les panaches existants provenant des zones de gestion des déchets et des zones de dispersion des liquides. ■ L'ESAF comprend un scénario d'analyse de sensibilité où le temps de transit des eaux souterraines vers le ruisseau Perch est réduit à 5 ans (de 7 ans dans le scénario d'évolution normale). ■ La caractérisation du site comprend 25 fosses d'essai, 70 trous de forage et 47 puits de surveillance, entre autres activités de surveillance et d'essai.
Évaluation des doses radiologiques aux membres du public	Il existe une incertitude dans les paramètres de modélisation utilisés pour l'évaluation des doses radiologiques aux membres du public.	■ Dans l'ESAF, les hypothèses relatives aux paramètres de taux de dispersion et de consommation sont principalement fondées sur la norme CSA N288.1 (Groupe CSA, 2014). ■ De plus, des valeurs conservatrices ont été choisies pour les facteurs d'occupation et autres facteurs d'exposition. ■ Les doses radiologiques estimées ne représentent qu'une fraction très mineure de la limite.
Paramètres de lixiviation et de transport	Il existe une incertitude quant aux paramètres, ce qui peut aboutir à une sous-estimation des doses radiologiques aux membres du public et le biote non humain.	■ Les caractéristiques du site sont bien connues grâce à de nombreuses décennies de surveillance. ■ Pour vérifier l'effet de l'incertitude sur les taux de sorption, l'ESAF comprend un scénario d'analyse de sensibilité dans lequel un coefficient de distribution eau-sol (k_d) est estimé inférieur. Un k_d inférieur entraînerait un rejet plus rapide et un transport plus rapide dans les eaux souterraines.

Tableau 5.8.7-1 : Incertitudes dans l'évaluation des effets sur la santé humaine

Paramètre	Incertitude	Conservatisme et hypothèses
Effet de l'environnement sur le MCA	Certains événements naturels, par exemple des inondations, des intempéries, le fouissage par des animaux et la destruction de la couverture végétale par des incendies pourraient nuire à la performance des barrières du MCA.	■ Afin de tenir compte des incertitudes relatives au rendement de la couverture et du revêtement pendant la phase de post-fermeture, l'ESAF examine l'effet de la dégradation accélérée des barrières (par rapport à leur durée de vie utile). ■ De plus, l'ESAF explore l'importance de la couverture et du revêtement à l'aide de deux scénarios qui supposent que la couverture ou le revêtement est absent au moment de la fermeture. Un troisième scénario est également inclus pour évaluer l'importance de la berme.
Incertitude concernant les outils de modélisation	Il existe une incertitude associée aux modèles conceptuels intégrés dans les codes AMBER.	■ Les modèles utilisés dans les calculs de l'ESAF (p. ex., AMBER) ont fait l'objet d'une validation pour les voies de contamination et les scénarios d'exposition pertinents. ■ Dans l'ESAF, l'évaluation de la sûreté à long terme de l'IGDPS a été effectuée conformément au document REGDOC-2.11.1, vol. III (CCSN, 2018) de la Commission canadienne de sûreté nucléaire, qui stipule ce qui suit : *« En raison de l'incertitude des prévisions faites loin dans le futur, la fiabilité des prévisions quantitatives diminue avec l'augmentation de l'échelle temporelle. La démonstration de la sûreté reposera moins sur des prévisions quantitatives et davantage sur des arguments qualitatifs à mesure que l'échelle temporelle augmentera. Les prévisions quantitatives à long terme ne devraient donc pas être considérées comme des répercussions garanties, mais plutôt comme des indicateurs de sûreté. »* ■ Il stipule également que : ■ *« Les incertitudes au niveau de la modélisation doivent être gérées en intégrant un facteur conservateur dans : 1. le modèle d'évaluation, 2. l'élaboration du scénario, et 3. le choix des paramètres. »* ■ Tel que précisé dans le présent tableau, les incertitudes de la modélisation sont gérées par un conservatisme intégré dans le modèle, l'élaboration du scénario et les paramètres.
Effet cumulatif	Il existe une incertitude associée aux effets cumulatifs pendant la phase de post-fermeture, en tenant compte des rejets provenant des ZGD et des ZDL dans le bassin du ruisseau Perch.	■ Les Laboratoires nucléaires canadiens préparent un concept approprié d'assainissement environnemental des zones contaminées. Le processus décisionnel repose sur les impacts radiologiques. ■ D'après les prévisions, s'il y a le moindre potentiel que les effets cumulatifs dépassent les objectifs de sûreté, les terres contaminées des ZGD et des ZDL seront enlevées avant la fermeture de l'IGDPS.

MCA = monticule de confinement artificiel; ZGD = zone de gestion des déchets; ZDL = zone de dispersion des liquides; ESAF = Évaluation de la sûreté après la fermeture.

5.8.8 Classement des effets résiduels et détermination de leur importance

Les méthodes d'analyse des effets résiduels pour l'évaluation des effets sur la santé humaine sont différentes sous certains aspects importants de celles retenues pour les autres CV. Plus précisément, l'évaluation des effets potentiels sur les CV en matière de santé humaine entraîne la génération de facteurs de risque qui tiennent intrinsèquement compte de l'étendue géographique, de la durée, de la fréquence et d'autres caractéristiques quant aux changements environnementaux prévus susceptibles de découler des activités du projet d'IGDPS. De la sorte, ces attributs inhérents ne peuvent servir à déterminer l'importance environnementale comme ils peuvent le faire pour d'autres composantes. Au lieu de cela, l'importance pour la santé humaine s'évalue en se fondant sur : (i) l'ampleur potentielle de la réaction, telle qu'indiquée par la comparaison aux limites de dose (pour les radionucléides) ou aux valeurs repères de risque (pour les non-radionucléides), et (ii) le degré de conservatisme et d'incertitude inhérent à l'analyse.

Les résultats de l'évaluation des doses radiologiques pour la phase d'exploitation et la phase de post-fermeture indiquent que les doses pour les CV en matière de santé humaine sont inférieures à leurs limites de dose respectives ou à leurs valeurs repères de risque. De plus, toutes les concentrations non radiologiques prévues étaient inférieures aux lignes directrices pertinentes sélectionnées ou aux données repères de remplacement. Malgré l'existence d'incertitudes dans l'évaluation (section 5.7.7), un facteur de prudence a été inclus dans la modélisation afin que les effets résiduels ne soient pas supérieurs aux prévisions. Par conséquent, les effets résiduels ne sont pas jugés importants pour toutes les CV en matière de santé humaine.

5.8.9 Surveillance et suivi

La surveillance des milieux naturels sur le site des LCR et dans la région avoisinante se déroulera de la façon décrite au Programme de surveillance environnementale des LNC. Cela comprend l'échantillonnage et l'analyse des eaux de surface, des eaux souterraines, des sédiments, du sol, de la végétation, de l'air ambiant, du lait, des produits maraîchers, du gibier, des animaux d'élevage et des poissons (LNC, 2018c). La section 5.7.4 offre plus de précisions sur l'ampleur de ces programmes visant la surveillance de la radioactivité dans les milieux naturels. Le Programme de surveillance environnementale des LNC comprend une évaluation des doses aux membres du public fondée sur la surveillance et les mesures des émissions dans les milieux naturels (LNC, 2018c). De plus, les doses aux travailleurs aux LCR sont surveillées et déclarées à la CCSN chaque année.

Les émissions et les effluents résultant du projet d'IGDPS pendant les phases de construction, d'exploitation et de fermeture et la période de contrôle institutionnel seront gérés conformément à la procédure des LNC pour la *Gestion et la surveillance des émissions* (LNC, 2018b). Cette procédure définit les exigences clés, les responsabilités et les processus en matière de gestion des émissions radioactives et non radioactives à l'IGDPS. Le *Plan de protection de l'environnement* pour le projet d'IGDPS (AECOM, 2018e) élargit les exigences réglementaires de la norme CSA N288.5 (Groupe CSA, 2011) pour la gestion de ces émissions. Ainsi, il y aura une surveillance des contrôles opérationnels afin de confirmer que les contrôles des émissions et les systèmes de traitement fonctionnent de la façon prévue. De plus, il y aura une surveillance des effluents pour s'assurer que les émissions répondent aux objectifs de rejet d'effluents.

Le Programme de suivi et de vérification des effluents (PSVE) des LCR sera établi pour la surveillance des émissions estimées dans le cadre du projet d'IGDPS. Le PSVE sur le site du projet d'IGDPS doit démontrer la conformité à la contrainte de dose de 0,3 mSv/an pour les membres du public.

Les programmes proposés de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale pour le projet d'IGDPS sont documentés à la section 11, y compris les activités liées à la santé humaine :

- la qualité de l'air (c.-à-d., la poussière) sera surveillée dans la ZES, et la surveillance et la vérification des effluents atmosphériques seront effectuées à l'UTEU;
- les échantillons de poussière prélevés dans l'échantillonneur d'air à grand volume pendant la construction et l'exploitation seront soumis à un dépistage de la radioactivité;
- les effluents traités de l'UTEU, les effluents des bassins d'eaux pluviales et la qualité des eaux de surface environnantes feront l'objet d'une surveillance;
- la radioactivité ambiante sera mesurée dans la ZES; et
- la surveillance des eaux souterraines sera effectuée autour du MCA afin de confirmer la qualité des eaux souterraines et de détecter les fuites potentielles de contaminants de la zone de confinement du MCA.

Ces activités de surveillance auront lieu pendant les phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture. La pertinence et la durée des mesures de surveillance feront l'objet d'une revue annuelle fondée sur l'analyse des données de surveillance.

5.8.10 Conclusions

Les composantes valorisées réfèrent à des caractéristiques environnementales qui peuvent être affectées par un projet et qui ont été indiquées comme importantes par le promoteur, les scientifiques, les organismes gouvernementaux, les peuples autochtones ou le public (l'Agence, 2018). L'évaluation des risques pour la santé humaine s'est concentrée sur la santé des travailleurs et des membres du public. Les paramètres d'évaluation sont les expressions qualitatives servant à mesurer l'importance des effets résiduels sur les CV et représentent les propriétés clés des CV à protéger pour les générations futures (c.-à-d., intégrant la durabilité). Le paramètre d'évaluation est la protection de la santé humaine. Les paramètres de mesure sont les propriétés de l'environnement qui, en cas de changement, peuvent entraîner un effet ou contribuer à un effet sur un paramètre d'évaluation. Les indicateurs de mesure aux fins de l'évaluation des effets sur la santé humaine comprennent le changement dans la qualité de l'air, la qualité des eaux souterraines et la qualité des eaux de surface.

Les doses radiologiques aux êtres humains peuvent découler d'émissions en suspension dans l'air ou dans l'eau résultant du projet d'IGDPS. Les doses aux personnes et provenant des émissions en suspension dans l'eau sont calculées au cours de la phase d'exploitation et de la phase de post-fermeture du projet d'IGDPS. Les doses maximales calculées pour tous les scénarios et les scénarios de sensibilité sont résumées à la figure 5.8.10-1. Les doses sont comparées à la contrainte de dose de 0,3 mSv/an pour le scénario d'évolution normale, à la limite de dose réglementaire de 1 mSv/an pour les événements perturbateurs et aux doses moyennes de rayonnement de fond au Canada de 1,8 mSv/an. Pour le site (travailleurs), les doses maximales pendant l'exploitation normale sont calculées à 10,4 mSv/an. Pendant la période de contrôle institutionnel, les doses aux travailleurs sur le site sont limitées par les résultats de la phase d'exploitation.

Pour les récepteurs hors site pendant la phase d'exploitation, il y a deux voies d'exposition aux doses radiologiques : les rejets dans l'air et les rejets dans l'eau. Les objectifs de rejet d'effluents pour les radionucléides sont fondés sur les Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, à l'exception du tritium pour lequel un objectif propre au site a été établi (section 3.4.2.5.1). Pendant l'exploitation normale, seul le rejet d'effluents traités respectant les objectifs de rejet d'effluents (LNC, 2019c) est prévu. Par conséquent, les doses aux récepteurs hors site seront beaucoup plus faibles que la contrainte de dose de

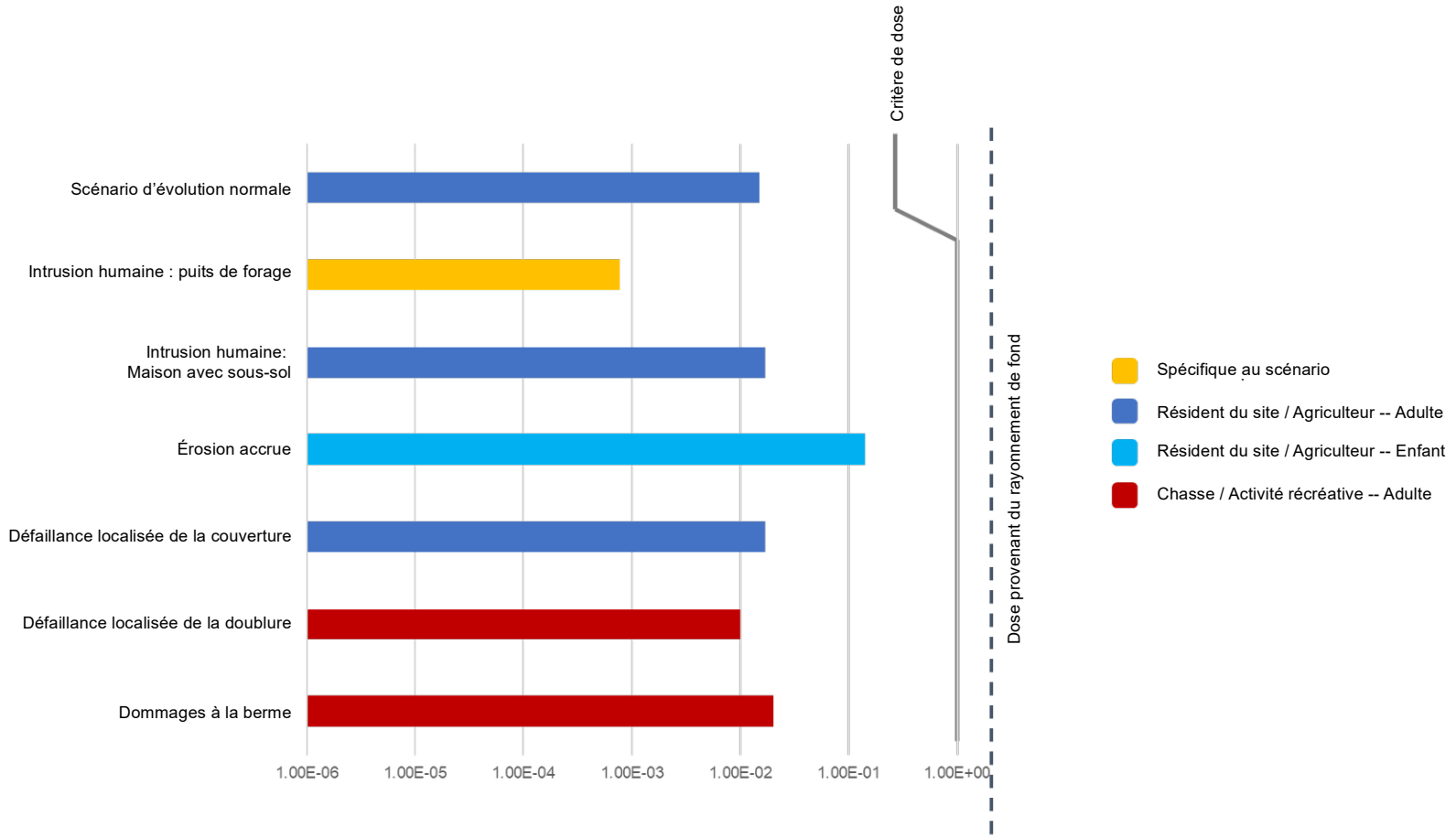
0,3 mSv/an pour les membres du public. Pour réduire les rejets de poussière dans l'air, ces derniers sont contrôlés pendant l'exploitation. Les conséquences des doses pour les récepteurs hors site pendant l'exploitation normale devraient être négligeables et bien inférieures à la contrainte de dose de 0,3 mSv/an.

Pendant la phase de post-fermeture, les doses maximales calculées pour le scénario d'évolution normale sont de 0,015 mSv/an pour les résidents/agriculteurs adultes sur le site, ce qui est 20 fois inférieur à la contrainte de dose annuelle de 0,3 mSv/an. Pour les scénarios d'événements perturbateurs, les doses maximales sont de 0,14 mSv/an en raison du scénario d'érosion accrue, ce qui est 6 fois inférieur au critère.

Les éléments chimiques non radiologiques ont été étudiés en comparant les concentrations aux lignes directrices fédérales visant à protéger la santé humaine. Les concentrations prévues pour tous les paramètres de modélisation des scénarios 1 et 2 (c.-à-d., pendant la phase d'exploitation, lorsque le lixiviat sera traité par l'UTEU avant rejet) étaient conformes à leurs lignes directrices fondées sur la santé respectives. Par conséquent, aucun risque pour la santé humaine résultant des paramètres non radiologiques modélisés au cours de la phase d'exploitation du projet d'IGDPS n'est prévu.

Bien qu'il existe des incertitudes au niveau de l'évaluation, un facteur de prudence a été intégré dans la modélisation afin que les effets résiduels ne soient pas supérieurs aux prévisions. Ainsi, les effets résiduels ne sont pas jugés importants pour toutes les CV en matière de santé humaine au cours de la phase d'exploitation et de la phase de post-fermeture. Les programmes de surveillance et de suivi sont décrits à la section 5.8.9 et comprennent la mise en œuvre du Programme de surveillance et de vérification des effluents, du Programme de surveillance des eaux souterraines et du Programme de surveillance environnementale, ainsi que des activités de surveillance de l'environnement propres à l'IGDPS. Ces activités permettront de vérifier les prédictions des effets sur la santé humaine.

PATH: S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0040_EIS_Rev3_French\Section_5_French\Section_5.8_Sante_Humaine\1547525-5840-HS-0003.mxd PRINTED ON: 2021-07-06 AT: 3:10:01 PM



REFERENCE(S)

1. ARCADIS 2019

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	PR
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

DOSES MAXIMALES CALCULÉES, ET GROUPES Y ÉTANT POTENTIELLEMENT EXPOSÉS

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.8.10-1**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE:
25mm
0

5.9 Utilisation des terres et des ressources

La section 5.9 de l'Étude d'impact environnemental (EIE) du projet d'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) des Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) vise à comprendre et à caractériser les effets résiduels potentiels du projet d'IGDPS ainsi que des aménagements antérieurs, actuels et des projets d'aménagement raisonnablement envisageables sur l'utilisation des terres et des ressources. Dans l'évaluation des terres et des ressources il est tenu compte des loisirs et du tourisme en plein air, du régime foncier et de l'archéologie. L'utilisation traditionnelle des terres et des ressources par les peuples autochtones fait l'objet de la section 6.4.

L'évaluation de l'incidence sur l'utilisation des terres et des ressources établit des liens entre les activités du projet et l'environnement actuel afin de déterminer les effets résiduels du projet sur l'utilisation des terres et des ressources. Les effets résiduels (c.-à-d. les effets qui persistent après la mise en œuvre de toutes les mesures d'atténuation) sont replacés dans le contexte des effets des projets antérieurs, actuels et futurs.

5.9.1 Portée de l'évaluation

L'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources suit l'approche et les méthodes globales d'évaluation environnementale décrites à la section 5.1 Méthode d'évaluation environnementale. L'évaluation est effectuée en suivant les étapes clés suivantes :

- **Étape 1 – Préciser les composantes valorisées (CV) et définir les limites spatiotemporelles, ainsi que les scénarios d'évaluation** pour l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources (voir la section 5.9.2, Composantes valorisées, et la section 5.9.3, Limites de l'évaluation). Les CV et les indicateurs de mesure utilisés pour évaluer les changements liés au projet d'IGDPS sont décrits, de même que les limites spatiotemporelles dans lesquelles s'inscrivent l'évaluation, et les scénarios d'évaluation retenus.
- **Étape 2 – Décrire les conditions du moment** (voir la section 5.9.4, Description de l'environnement). Les conditions actuelles dans les zones locales et régionales sont décrites, y compris les effets combinés des développements antérieurs et actuels (scénario de référence). L'environnement du moment représente les pressions environnementales passées et actuelles qui ont façonné les schémas observés dans le domaine de l'utilisation des terres et des ressources. Les conditions du moment fournissent une référence à laquelle les effets du projet d'IGDPS peuvent être comparés.
- **Étape 3 – Évaluer les interactions du projet et les mesures d'atténuation** (voir la section 5.9.5 Interactions avec le projet et mesures d'atténuation). Les composantes et (ou) les activités du projet pouvant avoir des effets sur l'utilisation des terres et des ressources sont décrites, et des mesures d'atténuation visant à limiter ou à éviter ces effets sont présentées. Une analyse des voies de contamination sert ensuite à approfondir l'évaluation des principales interactions entre le projet d'IGDPS et l'environnement au moyen de l'évaluation des diverses voies de contamination dans le but de déterminer si, après l'intégration de mesures d'atténuation, un risque d'effets résiduels subsiste. Lorsque les effets sont suffisamment atténués et ne nécessitent pas d'analyse supplémentaire (c.-à-d., qu'il s'agit de voies de contamination secondaires ou que les mesures d'atténuation permettent de supprimer complètement la voie de contamination), les raisons de conclure l'évaluation à ce stade sont expliquées.
- **Étape 4 – Présenter les méthodes et les résultats de l'analyse des effets résiduels**. Cette étape n'était pas nécessaire puisqu'aucune voie de contamination primaire n'a été relevée dans l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources.

- **Étape 5 – Décrire le degré de certitude des prévisions et la gestion de l'incertitude.** Cette étape n'était pas nécessaire puisqu'aucune voie de contamination primaire n'a été relevée dans l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressource.
- **Étape 6 – Classer les effets résiduels prévus et en déterminer l'importance**. Cette étape n'était pas nécessaire, car aucun effet négatif résiduel n'a été relevé dans l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources.
- **Étape 7 – Définir le degré de surveillance et de suivi** nécessaire pour confirmer les effets prévus et atténuer l'incertitude (voir la section 5.9.6, Surveillance et suivi).
- **Étape 8 – Présenter un sommaire global des conclusions et des résultats de l'évaluation** des effets résiduels sur l'utilisation des terres et des ressources (voir la section 5.9.7, Conclusions).

Les informations fournies et les enjeux soulevés par les intervenants et les peuples autochtones pendant les consultations qui ont influencé la portée de l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources sont résumés au tableau 5.9.1-1. Un compte rendu complet des activités de consultation est disponible à la section 4.3.1. D'autres domaines généraux d'intérêt et d'autres questions soulevées pendant les consultations qui ont trait à l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources (le cas échéant) sont documentés dans le Rapport sur la participation des Autochtones des LNC (LNC, 2020) et les Rapports d'activités des intervenants des LNC. (LNC, 2017a, b; 2019).

Tableau 5.9.1-1 : Résumé des enjeux soulevés pendant les consultations, qui ont influencé la portée de l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources

Domaine d'intérêt	Comment le domaine d'intérêt a été inclus dans l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources
Intérêt exprimé à l'égard des effets potentiels sur le poisson et la pêche en raison des préoccupations de contamination potentielle ou d'infiltration radioactive dans le ruisseau Perch, la rivière des Outaouais et d'autres plans d'eau du projet d'IGDPS.	Les limites spatiales de l'évaluation de l'utilisation des terres ont été choisies pour tenir compte des effets potentiels sur la qualité de l'eau et inclure les zones d'étude aquatiques. Les LNC continuent de surveiller de près le milieu aquatique, plus particulièrement le ruisseau Perch. Le projet d'IGDPS a utilisé une modélisation récente pour comprendre les effets potentiels dans le bassin du ruisseau Perch. L'utilisation actuelle des terres pour la pêche est décrite à la section 5.9.4.1.3.2 (tourisme et loisirs de plein air), et l'utilisation traditionnelle des terres pour la pêche est décrite à la section 6.4.4.1.2.3. Les effets potentiels sur ces CV sont évalués aux sections 5.9.5 et 6.4.5. Les LNC surveillent la contamination radioactive des poissons de la rivière des Outaouais dans le cadre de leur programme de surveillance environnementale. Les limites spatiales de l'évaluation de l'utilisation des terres ont été élargies pour inclure la rivière des Outaouais, qui s'étend sur 8 km en aval du site des LCR en réponse aux commentaires reçus des communautés et organisations autochtones et du public.

Tableau 5.9.1-1 : Résumé des enjeux soulevés pendant les consultations, qui ont influencé la portée de l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources

Domaine d'intérêt	Comment le domaine d'intérêt a été inclus dans l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources
Intérêt exprimé à l'égard des effets potentiels sur les activités récréatives (p. ex., navigation de plaisance et natation) en raison des préoccupations liées à la contamination potentielle ou à l'infiltration radioactive dans la rivière des Outaouais et d'autres plans d'eau du projet d'IGDPS.	L'évaluation de l'utilisation des terres comprenait le tourisme et les loisirs en plein air en tant que CV. Les limites spatiales de l'évaluation de l'utilisation des terres comprennent la prise en compte des effets potentiels sur le milieu aquatique, et comprennent plus particulièrement les zones d'étude aquatiques. Les LNC continuent de surveiller de près le milieu aquatique. Le projet d'IGDPS a utilisé une modélisation récente pour comprendre les effets potentiels dans le bassin du ruisseau Perch. Les LNC effectuent une surveillance environnementale du tritium et d'autres radionucléides dans les milieux naturels, y compris les poissons de la rivière des Outaouais. Le tourisme et les loisirs de plein air sont abordés à la section 5.9.4.1.3. Les limites spatiales de l'évaluation de l'utilisation des terres ont été élargies pour inclure la rivière des Outaouais, qui s'étend sur 8 km en aval du site des LCR en réponse aux commentaires reçus des communautés et organisations autochtones et du public.

VC = composante valorisée; EIE = étude d'impact environnemental; ZES = zone d'étude du site.

Les renseignements ci-dessus ont servi à définir la portée de l'évaluation et à déterminer les CV énoncées à la section 5.9.2. Cette évaluation tient compte des changements sur les plans de l'exploitation des ressources fauniques et la pêche sportive, des possibilités de tourisme et de loisirs de plein air, et d'autres utilisations des ressources identifiées pendant la collecte de renseignements de base à l'échelle locale et régionale. Les LNC ont rencontré et continueront de rencontrer les intervenants intéressés de même que les peuples autochtones, afin de recueillir leurs commentaires sur le projet. Ces rencontres visent à comprendre les priorités et les intérêts des utilisateurs des terres à des fins récréatives et traditionnelles et à examiner les mesures d'atténuation potentielles afin de réduire ou d'éliminer les effets du projet.

5.9.2 Composantes valorisées

Les composantes valorisées font référence aux caractéristiques environnementales pouvant être affectées par un projet et ayant été désignées comme méritant attention par le promoteur, les scientifiques, les organismes gouvernementaux, les peuples autochtones ou le public (l'Agence, 2014). Les CV de l'utilisation des terres et des ressources ont été sélectionnées en fonction du potentiel d'interaction entre le projet d'IGDPS et les activités relevant de l'utilisation des terres et des ressources.

Les CV sélectionnées pour l'évaluation des effets potentiels sur les conditions d'utilisation des terres et des ressources sont présentés au tableau 5.9.2-1.

Tableau 5.9.2-1 : Composantes valorisées aux fins de l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources

Composante valorisée	Justification
Terres et ressources : régime foncier et autres droits enregistrés	La construction et l'exploitation du projet doivent démontrer la compatibilité avec les orientations existantes en matière d'utilisation des terres, définies par les autorités responsables, sur la base d'une comparaison qualitative du projet avec les désignations des terres et des ressources établies dans les plans, les politiques et les règlements. Les utilisateurs des terres et les autorités responsables doivent comprendre si le projet d'IGDPS aura une incidence sur les voies d'accès et l'accès aux terres commerciales et aux zones d'utilisation des ressources (p. ex., pour l'exploitation minière, forestière et agricole existantes). Les utilisateurs des terres et les autorités responsables doivent comprendre si le projet d'IGDPS aura une incidence sur la disponibilité des terres commerciales et des possibilités d'utilisation des ressources.
Tourisme et loisirs de plein air	Le projet pourrait avoir une incidence sur l'accès aux possibilités d'utilisation des terres et des ressources pour le tourisme et les loisirs de plein air liées aux parcs et aux zones protégées, à la pêche, à la chasse, au piégeage ainsi qu'au tourisme et aux loisirs non-consommateurs de ressources. Le projet pourrait avoir une incidence sur la qualité des possibilités d'utilisation des terres pour le tourisme et les loisirs de plein air et la quantité de telles possibilités.
Sites archéologiques	Les sites archéologiques constituent un volet important du patrimoine culturel des peuples autochtones. Les sites archéologiques, au centre de la discipline archéologique, sont désignés et protégés par la Loi sur le patrimoine de l'Ontario.

Les paramètres d'évaluation sont des expressions qualitatives servant à évaluer l'importance des effets résiduels sur les CV et représentent les principales priorités liées à la CV devant être protégées pour les générations futures. Les indicateurs de mesure constituent des propriétés de l'environnement et des CV qui, si on les modifie, pourraient donner lieu ou contribuer à un effet sur une CV. Les indicateurs de mesure peuvent servir à surveiller l'efficacité des mesures d'atténuation et des programmes de gestion. Les paramètres d'évaluation et les indicateurs de mesure définis pour les CV de l'utilisation des terres et des ressources sont présentés au tableau 5.9.2-2.

Tableau 5.9.2-2 : Paramètres d'évaluation et indicateurs de mesure associés à l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources

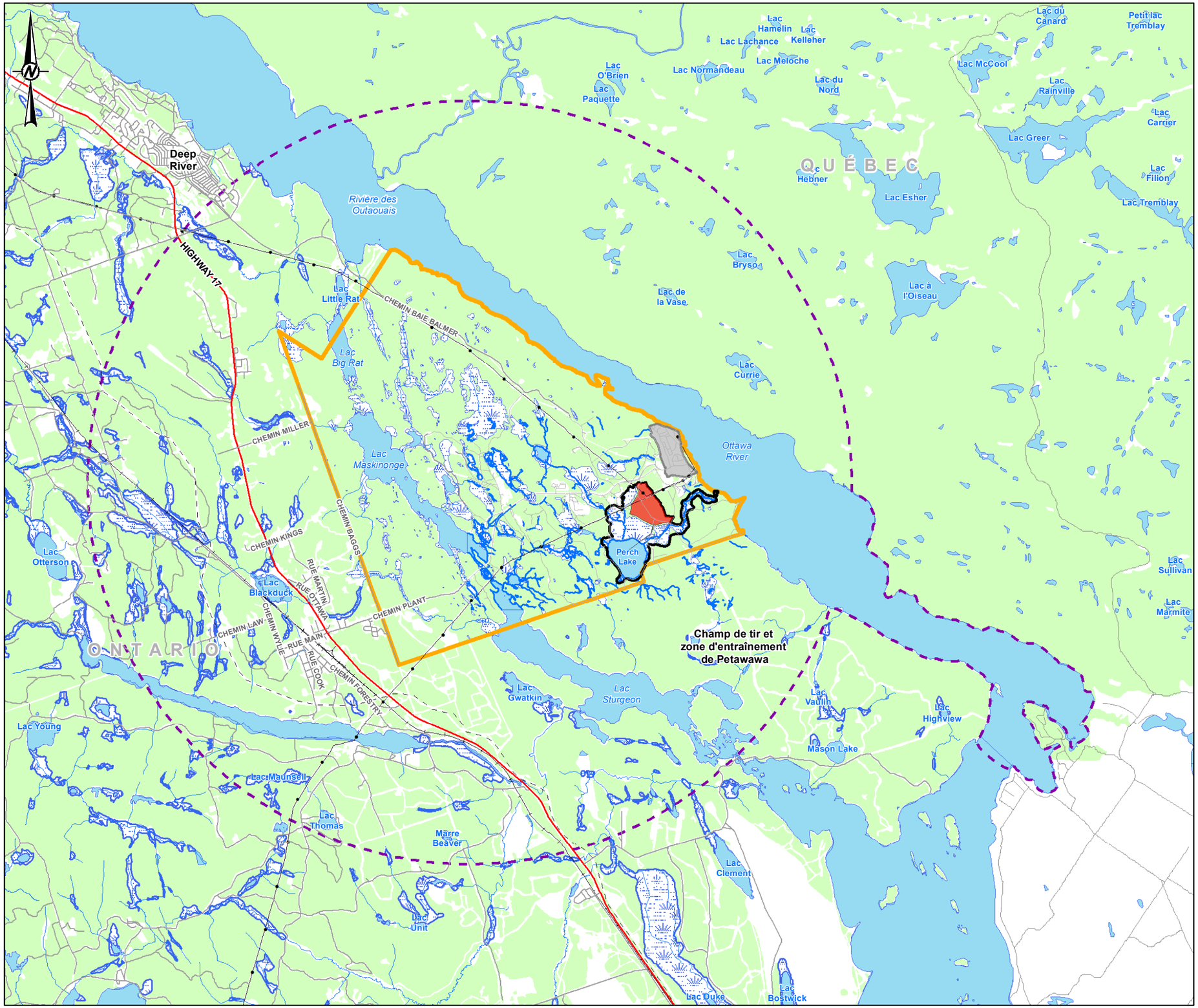
Composante valorisée	Sous-composante	Paramètres d'évaluation	Indicateurs de mesure
Terres et ressources : régime foncier et autres droits enregistrés	Désignations d'utilisation du sol	Maintien de la compatibilité avec les désignations du sol municipales, régionales et provinciales	Compatibilité du projet avec les désignations d'utilisation du sol existantes.
	Exploitation minière et extraction d'agrégats	Possibilités continues d'utilisation des terres et des ressources	Modifications à l'accès aux zones d'utilisation des terres et aux voies d'accès servant aux terres et ressources assujetties à un régime foncier et autres droits enregistrés. Modifications à l'offre de possibilités d'utilisation de terres assujetties à un régime foncier et autres droits enregistrés.
	Foresterie		
	Agriculture		
Tourisme et loisirs de plein air	Parcs et zones protégées	Possibilités continues d'utilisation des terres et des ressources	Modifications de l'accès aux activités de tourisme et de loisirs de plein air. Modifications de la qualité et de la quantité des possibilités de tourisme et de loisirs de plein air.
	Pêche		
	Chasse		
	Piégeage		
	Tourisme et loisirs non-consommateurs de ressources		
Sites archéologiques	Sans objet	Gestion des sites culturels et archéologiques	Nombre et type d'éléments et de vestiges archéologiques qui contribueraient à un site archéologique et à la capacité de récupérer des éléments archéologiques ou de protéger les vestiges archéologiques, et leur emplacement.

5.9.3 Limites d’évaluation

5.9.3.1 Limites spatiales

Les limites spatiales ont été sélectionnées pour l’évaluation de l’utilisation des terres et des ressources parce qu’elles rendent possible une description suffisamment détaillée des conditions existantes permettant de désigner, de comprendre et d’évaluer les interactions entre le projet, les CV et les effets, y compris la compréhension et l’évaluation de la contribution du projet d’IGDPS aux effets cumulatifs. Les limites spatiales sélectionnées pour l’évaluation de l’utilisation des terres et des ressources sont présentées à la figure 5.9.3-1 et sont décrites ci-après.

- **Zone d’étude du site (ZES) :** La ZES correspond à l’empreinte du projet d’IGDPS (c.-à-d. l’endroit où les activités du projet d’IGDPS seraient réalisées, y compris les installations, l’infrastructure et les bâtiments proposés du projet d’IGDPS). La ZES a une superficie d’environ 34 hectares (figure 5.9.3-1). La ZES se trouve dans les limites du site des Laboratoires de Chalk River (LCR).
- **Zone d’étude locale (ZEL) :** La ZEL est sélectionnée en tenant compte de l'empreinte du projet NSDF et de l'étendue spatiale des effets directs potentiels du projet d’IGDPS sur les CV. La ZEL d’utilisation des terres et des ressources correspond à la superficie combinée des ZEL terrestres et aquatiques utilisées pour l’évaluation des eaux souterraines et de surface, de la biodiversité aquatique et de la biodiversité terrestre et couvre environ 226 ha (figure 5.9.3-1). Les ZEL aquatiques, terrestres et biophysiques sont définies aux sections 5.2 à 5.6. La ZEL est définie pour saisir les effets directs et indirects sur les milieux terrestres et aquatiques découlant du projet d’IGDPS. (p. ex., changements dans la qualité des eaux souterraines et des eaux de surface, perte d’habitat et modification de l’abondance, de la répartition et des perturbations pour la faune et le poisson) car ces effets peuvent entraîner des effets subséquents sur l’utilisation des terres et des ressources. La ZEL se trouve à l’intérieur des limites du site des LCR. Il n’y a pas de régime foncier applicable à l’utilisation des terres et des ressources, d’activités de tourisme ou de loisirs de plein air à l’intérieur des limites du site des LCR.
- **Zone d’étude régionale (ZER) :** La ZER correspond à la zone dans laquelle les effets potentiels du projet d’IGDPS peuvent interagir avec les effets d’autres projets existants ou raisonnablement envisageables. La ZER sur l’utilisation des terres et des ressources est la zone combinée des ZER sur la qualité de l’air, terrestres et aquatiques, qui a été utilisée pour l’évaluation de la qualité de l’air, des eaux souterraines, des eaux de surface, des milieux aquatiques et terrestres (figure 5.9.3-1). La ZER est définie pour saisir les effets sur les milieux terrestres et aquatiques découlant du projet d’IGDPS (p. ex., perte d’habitat, perturbation sensorielle de la faune et modification de l’habitat attribuable à la qualité de l’air et de l’eau de surface, modification de la qualité des eaux souterraines et des eaux de surface, perte d’habitat et modification de l’abondance, distribution et perturbation de la faune et du poisson), car ces effets peuvent avoir des effets subséquents sur l’utilisation des terres et des ressources. Par conséquent, la ZER pour l’utilisation des terres et des ressources est une combinaison des ZER pour la qualité de l’air et le milieu aquatique, car il s’agit de la plus grande étendue d’effets cumulatifs potentiels sur l’utilisation des terres et des ressources. La ZER de la qualité de l’air est définie comme un rayon circulaire d’environ 7,4 kilomètres (km) entourant la ZEL et la ZER aquatique comprend la sortie du ruisseau Perch jusqu’à la rivière des Outaouais et s’étend sur environ 8 km en aval de la rivière des Outaouais jusqu’à la baie Harrington. Bien qu’il n’y ait pas de régime foncier applicable à l’utilisation des terres et des ressources, ni d’activités de tourisme ou de loisirs en plein air à l’intérieur des limites du site des LCR, il peut y avoir du piégeage à Garnison Petawawa et dans la ZER. La rivière des Outaouais, où elle chevauche les limites de la ZER, est aussi fort probablement utilisée pour certaines activités touristiques et récréatives de plein air.



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- VOIE FERRÉES
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- SECTEUR BOISÉ
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET D'IGDPS)
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- SITE DES LCR
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE RÉGIONALE

2.5 0 2.5

1:75,000 KILOMÈTRES

RÉFÉRENCE(S)

1. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
2. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
3. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

LIMITES SPATIALES SÉLECTIONNÉES POUR L'ÉVALUATION DE L'UTILISATION DES TERRES ET DES RESSOURCES

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.9.3-1**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.

25mm 0

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDP\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0040_EIS_Rev3_French\Section_5_French\Section_5_9_Utilisation_des_Terres\1547525-5940-HL-0001.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

5.9.3.2 Limites temporelles

Les limites temporelles (c.-à-d. les étapes du projet) permettent de définir les périodes pendant lesquelles les effets du projet d'IGDPS sont évalués. La limite temporelle correspond à la période pendant laquelle se déroulent les activités, et tient compte de la durée des effets résiduels prévus. La durée d'un effet s'entend du temps qui s'écoule entre le début et la fin d'une activité de projet ou de la manifestation d'un facteur de stress (lié aux étapes du projet), plus le temps nécessaire à l'annulation de l'effet résiduel. Dans certains cas, un effet résiduel peut être irréversible dans les limites temporelles du projet d'IGDPS ou s'il est prévu que cet effet dure assez longtemps pour qu'il ne soit plus prévisible avec un quelconque niveau de certitude (p. ex., si l'effet résiduel dure des milliers d'années). Les étapes suivantes ont été définies pour le projet d'IGDPS.

- **Phase de construction** : comprend la préparation du chantier et toutes les activités liées à la construction de l'IGDPS. Cette étape comprend les activités telles que la mise en place des installations de soutien et (ou) des équipements d'appoint nécessaires et de l'infrastructure de l'IGDPS visant à en faciliter l'exploitation, la mise en service inactive et l'essai des systèmes, ainsi que le transport des matériaux de construction. Les activités de construction devraient durer de 2022 à 2024.
- **Phase d'exploitation** : Cette phase comprend toutes les activités associées à la mise en place des déchets, à la gestion de l'eau, à l'exploitation de la station d'épuration des eaux usées, aux déplacements des véhicules à l'entrée et à la sortie de la ZES et aux activités d'entretien. L'exploitation devrait durer environ 50 ans (c.-à-d. de 2025 à 2070).
- **Phase de fermeture :** comprend les activités nécessaires à l'achèvement de l'installation de la couverture finale et la mise en œuvre d'une surveillance à long terme. Les activités de fermeture devraient commencer en 2070 et se poursuivre jusqu'en 2100, après quoi le projet d'IGDPS entrera dans sa phase d'après fermeture.
- **Phase postérieure à la fermeture:** Cette phase comporte deux périodes distinctes : la période de contrôle institutionnel et la période postérieure au contrôle institutionnel. Durant la période de contrôle institutionnel, des mesures de contrôle actives et passives seront prises de 2100 à 2400 (300 ans). Pendant le contrôle institutionnel, la surveillance environnementale continuera de démontrer la conformité aux conditions de l'évaluation environnementale. La période postérieure au contrôle institutionnel surviendra après 2400 et se poursuivra indéfiniment.

Les limites temporelles de l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources comprennent la prise en compte des effets du projet d'IGDPS de l'étape de la construction jusqu'à la fin de l'étape postérieure à la fermeture.

5.9.3.3 Scénarios d'évaluation

Des scénarios d'évaluation pris en compte dans l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources, y compris le scénario de référence, le scénario d'application et le scénario d'aménagement raisonnablement envisageable (ARE).

- **Scénario de référence -** Ce scénario représente les conditions existantes et caractérise les effets des activités et des développements antérieurs et actuels. Le scénario de référence rend compte des effets de l'infrastructure et des services existants dans la région, notamment le développement forestier, agricole, minier et résidentiel et récréatif, ainsi que le développement du transport. Les effets actuels des installations et des activités existantes des LCR sont pris en compte dans le scénario de référence.

- **Scénario d'application -** Ce scénario représente les effets du scénario de référence combinés aux effets prévus du projet d'IGDPS. Le scénario d'application tient compte des effets du projet d'IGDPS de l'étape de construction jusqu'à la fin de l'étape d'après fermeture.
- **Scénario d'aménagement raisonnablement envisageable (ARE) -** Ce scénario représente les effets résiduels négatifs du scénario d'application combinés aux effets d'autres projets d'aménagement raisonnablement envisageables concernant l'utilisation des terres et des ressources dans la ZER. Étant donné que les scénarios ARE n'ont pas de chevauchement spatial ou sont susceptibles d'avoir une incidence positive sur l'utilisation des terres et des ressources, il n'y a pas de scénario ARE présenté dans le cadre de cette évaluation. Les sections 5.5 Environnement aquatique et 5.6 Environnement terrestre n'ont relevé aucun effet cumulatif associé aux scénarios ARE qui pourrait entraîner des effets indirects sur l'utilisation des terres et des ressources. De même, parmi ceux mentionnées (voir la section 8.2), aucun n'entraîne de changement dans la catégorie générale d'utilisation des terres, l'utilisation ou l'accès aux terres à l'extérieur du site des LCR. Par conséquent, on ne s'attend pas à ce que leurs effets potentiels chevauchent spatialement ceux du projet d'IGDPS en matière d'utilisation des terres et des ressources.

5.9.4 Description de l'environnement

La présente section décrit le contexte et la caractérisation de l'utilisation des terres et des ressources, y compris les régimes fonciers applicables aux terres et aux ressources, les activités récréatives et touristiques en plein air et les sites archéologiques, qui sont pertinents pour l'évaluation du projet d'IGDPS. Elle décrit les conditions du moment (c.-à-d. le scénario de référence) auxquelles on compare les changements potentiels au projet d'IGDPS et par rapport auxquelles ces changements sont évalués.

5.9.4.1 Terres et ressources assujetties à un régime foncier et tourisme et loisirs de plein air

5.9.4.1.1 Méthodes

L'information de base a été recueillie à partir de diverses sources d'information et analysée afin de présenter un profil des conditions d'utilisation des terres et des ressources dans la ZEL et la ZER. Elle provient notamment des sources suivantes :

- plans officiels d'utilisation des terres et les règlements de zonage provinciaux, régionaux et locaux, le cas échéant;
- base de données sur l'utilisation spatiale des terres Information sur les terres de l'Ontario (ITO) du ministère des Richesses naturelles et des Forêts (MRNF) (MRNF 2016a);
- base de données sur l'utilisation spatiale des terres CanVec de Ressources naturelles Canada (RNC);
- pages Web et les rapports régionaux et municipaux sur le tourisme et les loisirs de plein air et le développement économique;
- renseignements sur les parcs et les zones protégées fournis par Parcs Ontario et Parcs Canada; et
- données sur l'exploitation des ressources fauniques fournies par le MRNF.

5.9.4.1.2 Résultats relatifs aux terres et ressources assujetties à un régime foncier et à d'autres droits enregistrés

5.9.4.1.2.1 Désignations d'utilisation du sol

La ZES est située entièrement à l'intérieur des limites du site des LCR, dans la ville de Deep River (une municipalité de palier inférieur), qui fait partie du comté de Renfrew (une municipalité de palier supérieur). La ZES est bordée par le site restant des LCR au nord, à l'est et à l'ouest, la Garnison Petawawa au sud et la rivière des Outaouais au sud-est. La ville de Laurentian Hills est adjacente aux limites du site des LCR.

Plan officiel du comté de Renfrew

La ZES fait partie du comté de Renfrew (voir la figure 1 à l'annexe 5.9-1). Pour la dernière fois consolidé en 2014, le Plan officiel de 2003 du comté de Renfrew visait à gérer l'aménagement du territoire pour les collectivités rurales relevant de sa compétence, mais a quand même donné à chaque municipalité la possibilité d'élaborer son propre plan officiel si elle le souhaitait (Comté de Renfrew, 2003). Le Plan officiel traite de l'utilisation des terres pour dix municipalités de palier inférieur dans le comté de Renfrew, mais ne comprend pas la Ville de Deep River (qui a choisi de maintenir son propre Plan officiel). En vertu de l'annexe A (carte 1 de 2) du Plan officiel du comté de Renfrew, la ZES est simplement désignée comme « régions autres que les comtés »; par conséquent, le plan officiel du comté de Renfrew ne s'applique pas au projet d'IGDPS. Le projet d'IGDPS n'est pas assujetti aux dispositions de désignation ou aux restrictions relatives à l'utilisation des terres en vertu du Plan officiel du comté de Renfrew.

Plan officiel de la Ville de Deep River

La ZES est située dans la ville de Deep River (voir la figure 2 à l'annexe 5.9-1). La version actuellement approuvée du Plan officiel (DPRC 2017) indique que la présence de la plus grande installation de recherche nucléaire au Canada exerce une influence dominante sur la ville de Deep River (DPRC 2017). La section 1.1 du Plan officiel (DPRC 2017) stipule que le Plan officiel s'applique aux terres situées à l'intérieur des limites de la ville de Deep River, mais indique que les terrains restants sont la propriété et le contrôle du gouvernement fédéral, de concert avec Énergie atomique du Canada limitée (DPRC 2017). Par conséquent, le projet d'IGDPS n'est pas assujetti à des dispositions d'affectation du sol ou à des restrictions en matière d'utilisation des terres en vertu du Plan officiel de la Ville de Deep River.

Plan officiel de la ville de Laurentian Hills

La ville de Laurentian Hills est directement adjacente aux limites du site des LCR (voir la figure 3 à l'annexe 5.9-1). La ZES ne chevauche pas la ville de Laurentian Hills; par conséquent, le projet d'IGDPS n'est pas assujetti aux dispositions du Plan officiel de 2010. Toutefois, l'annexe A1 du plan d'occupation des sols (POS) présente et prend en considération le site des LCR et, par conséquent, la ZES. Dans la carte de désignation de l'utilisation des terres de l'annexe A1, la Ville de Laurentian Hills désigne la ZES, la ZEL et la ZER comme des « terres de la Couronne à accès restreint ».

La présence de terres de la Couronne n'est pas rare dans la ville de Laurentian Hills; comme l'indique la section 2.6 du POS de la ville, une partie importante de l'assise territoriale de la ville (51,8%) est composée de terres de la Couronne ou fédérales, qui ne sont pas assujetties aux mesures municipales de contrôle de l'utilisation des terres.

> « La municipalité reconnaît que la *Loi sur l'aménagement* du territoire ne contient aucune provision qui engage la Couronne fédérale quant à l'administration et à l'utilisation de ses terres. Le paragraphe 6(2) de la *Loi sur l'aménagement* du territoire fait obligation aux ministères et organismes du gouvernement de l'Ontario… conformément aux articles 3, 6, 48 et 62 de la *Loi sur l'aménagement* du territoire, de tenir compte des politiques de planification de la municipalité et consulter la municipalité avant de réaliser ou d'autoriser un projet susceptible de toucher la municipalité. L'intention du Conseil est de veiller à ce que le processus de planification soit appliqué aux changements d'utilisation qui pourraient survenir. »
>
> (Ville de Laurentian Hills 2010)

Désignations de terres de la Couronne

La ZES est située sur des terres de la Couronne, sous réserve de la compétence fédérale. Selon les données spatiales provenant de la base de données LIO du MRNF et des LNC, la ZES est entièrement composée de terres assujetties à un régime foncier externe (p. ex., terres accordées à d'autres organismes provinciaux ou fédéraux ou vendues par la Couronne), tout comme la grande majorité de la ZEL (tableau 5.9.4-1).
Une superficie négligeable de 0,1 ha de la ZEL et de 18,1 ha de la ZER sont considérées comme des terres de la Couronne non concédées (c.-à-d. des terres qui demeurent sous la Couronne et qui n'ont jamais été transférées à un propriétaire privé). La partie sud de la ZER chevauche également 84,6 ha de terres attribuées à la Garnison Petawawa.

Tableau 5.9.4-1 : Désignations de terres de la Couronne dans la zone d'étude du site et les zones d'étude régionales et locales

Catégorie d'utilisation des terres de la Couronne	Description	ZES (ha)	ZEL (ha)	RSA (ha)
Terres de la Couronne non concédées	Les terres qui n'ont jamais été concédées (c.-à-d. transférées à un propriétaire privé) par la Couronne ou les terres assujetties à un régime foncier, qui ont été confisquées par la Couronne.	0,0	0,1	5 814,9
Garnison Petawawa	Garnison Petawawa - limite approximative	0,0	0,0	4 059,6
Terres assujetties à un régime foncier externe (gouvernement fédéral)	Terres qui ont été vendues par la Couronne. Peut inclure des terres accordées à d'autres organismes provinciaux ou fédéraux ou des concessions minières.	37,1	225,6	3 861,4

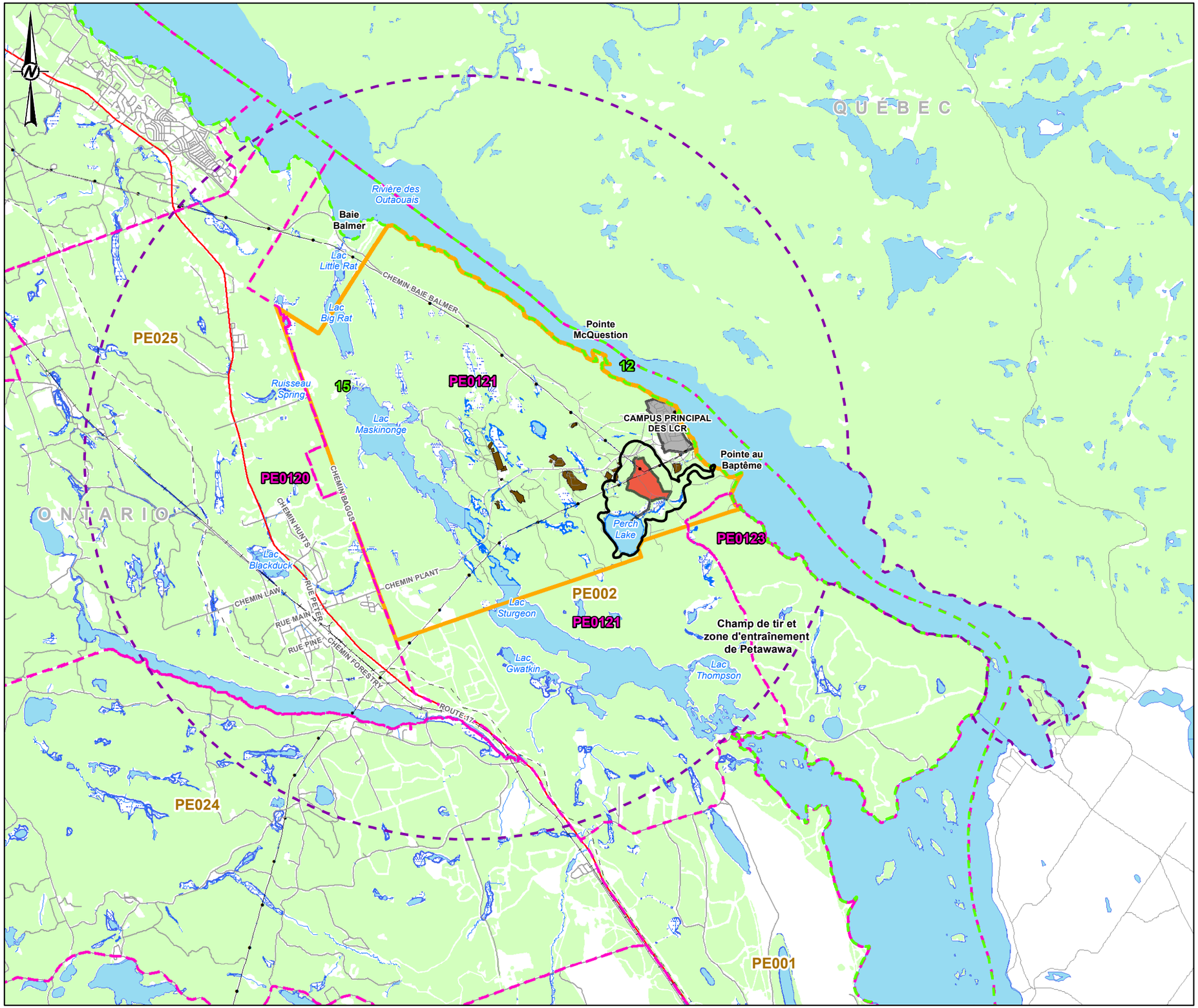
Source : MNRF 2016a.

ZES = zone d'étude du site; ZEL = zone d'étude locale; ZER = zone d'étude régionale.

5.9.4.1.2.2 Exploitation minière et extraction d'agrégats

Les ressources en agrégats sur les terres de la Couronne et la plupart des terres privées sont régies par la *Loi sur les ressources en agrégats* de l'Ontario (MRNF 2012). Le MRNF gère les ressources en agrégats en collaboration avec le ministère du Développement du Nord et des Mines (MDNM) et l'Ontario Aggregate Resources Corporation. Il n'y a aucun site d'exploitation d'agrégats autorisé actif (c.-à-d. sablière et carrière titulaire d'un permis) dans la ZEL ni la ZER de l'utilisation des terres et des ressources. La ZER chevauche une zone désignée d'agrégats, qui interdit l'extraction de granulats sur ces terres privées sans permis. Les limites des zones d'exploitation d'agrégats désignées sont présentées à la figure 5.9.4-1 (MRNF 2016a). Il n'y a aucune concession minière active, aucune concession minière en attente, aucun dossier de cession ni de cessation d'activité en cours dans la ZEL ni la ZER (MRNF 2016a).

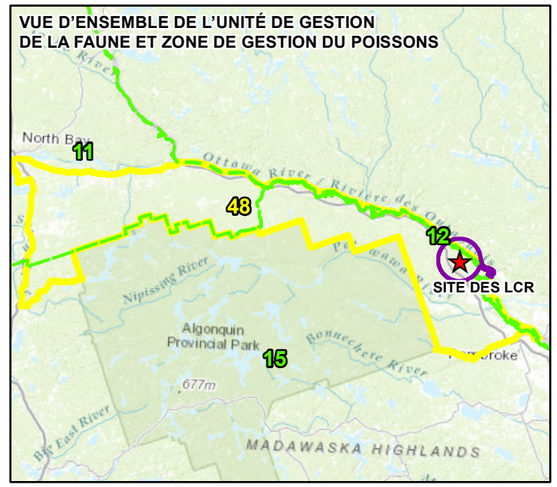
Page intentionnellement laissée vierge



LEGEND

- ROUTE
- CHEMIN
- VOIE FERRÉES
- LIGNE DE
- GAZODUC
- LIGNE DE TRANSMISSION DE PROPRIÉTÉ INCONNUE
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- SECTEUR BOISÉ
- CAMPUS PRINCIPAL DES
- SITE STUDY AREA (NSDF PROJECT SITE)
- ZONES DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- SITE DES LCR
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE RÉGIONALE
- ZONE DE RÉCOLTE
- ZONE DE GESTION DES POISSONS
- TERRITOIRES DE PIÉGEAGE
- UNITÉ DE GESTION DE LA FAUNE

VUE D'ENSEMBLE DE L'UNITÉ DE GESTION DE LA FAUNE ET ZONE DE GESTION DU POISSONS



1 0 1

1:75,000 KILOMÈTRES

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. LIMITES DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGPDS FOURNIS PAR LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
3. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

CHASSE, PÊCHE ET PIÉGEAGE DANS LES ZONES D'ÉTUDE LOCALE ET RÉGIONALE SUR L'UTILISATION DES TERRES ET DES RESSOURCES

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	SO/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.9.4-1**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.

0 25mm

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.9_Land_Use\1547525-0009-HL-0002.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

5.9.4.1.2.3 Foresterie

Le MRNF est responsable de la santé à long terme des forêts de la Couronne. Si des activités forestières sont souhaitables, le MRNF partage cette responsabilité avec les sociétés de produits de la forêt dans le cadre d'une planification de l'aménagement forestier orientée par la *Loi de 1994 sur la durabilité des forêts de la Couronne* et la *Loi sur les évaluations environnementales* de l'Ontario. Environ 44% des forêts de la Couronne de l'Ontario sont des forêts aménagées, divisées en unités d'aménagement forestier (UAF; MRNF 2016b).

Ces UAF sont gérées par diverses entreprises autochtones et non autochtones au moyen de plans d'aménagement forestier (PAF). Le MRNF exige que les PAF soient élaborés avant l'exécution de toute activité de foresterie dans ces UAF. Le PAF détermine l'emplacement où l'exploitation peut se faire et en quelle quantité, l'emplacement où les routes peuvent être construites et l'ampleur du reboisement. Ces plans sont préparés par des forestiers professionnels agréés avec la participation des peuples autochtones, des intervenants et d'autres membres du public, afin d'assurer la durabilité tout en trouvant un équilibre entre les valeurs économiques, sociales et environnementales (MRNF, 2016b). Les plans d'aménagement forestier sont approuvés pour une période de 10 ans.

La ZER chevauche l'UAF de la forêt de la vallée de l'Outaouais, attribuée en vertu d'une licence à l'Ottawa Valley Forest Inc. et gérée par celle-ci (MRNF 2016a). La ZER comprend de petites parcelles de terres de la Couronne à l'ouest des LCR en vertu d'un permis délivré à l'UAF de la vallée de l'Outaouais et, par conséquent, est assujettie aux activités du plan d'aménagement forestier susmentionné. Il n'y a aucune zone forestière ni aucune installation de transformation forestière dans la ZEL ou la ZER.

Dans la région de l'ouest de la ZES, environ 2,6 ha de terres font toujours partie de la plantation de la Forêt expérimentale de Petawawa. La plantation a été établie en 1956 pour déterminer la résistance des épinettes norvégiennes *(Picea abies*) au charançon du gel et du pin blanc (*Pinus strobus*). Elle a été abandonnée dans les années 1980, et le personnel de la Forêt expérimentale de Petawawa a confirmé que la plantation ne sert plus aux fins de recherche.

Un plan complet d'aménagement forestier durable est en cours d'élaboration pour le site des LCR, dans le but d'assurer la rétention à long terme des arbres servant de gîtes de reproduction pour les espèces de chauves-souris.

5.9.4.1.2.4 Agriculture

Le projet d'IGDPS se trouve dans une région plus nordique de l'Ontario, historiquement moins agricole que les régions plus au sud de la province. Par conséquent, l'inventaire spatial provincial des ressources agricoles, qui désigne et décrit les ressources agricoles dans la province de l'Ontario, ne concerne pas la ZEL ni la ZER (ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales 2016). La ZER se limite au site des LCR et à une petite partie de la propriété de la Garnison Petawawa. L'utilisation agricole de ces propriétés est interdite en raison d'un accès public restreint.

5.9.4.1.3 Résultats pour le tourisme et loisirs de plein air

Cette sous-section décrit les activités non traditionnelles de tourisme et de loisirs de plein air qui se déroulent dans le territoire et l'utilisation des ressources de la ZEL et la ZER. (p. ex., parcs et aires protégées, pêche, chasse, piégeage et activités et caractéristiques touristiques et récréatives non-consommateurs de ressources), ainsi que les exigences législatives en matière de récolte et de régime foncier pour les utilisateurs non traditionnels des terres. L'utilisation de ces ressources par les peuples autochtones est abordée à la section 6.4.4.1.2.

5.9.4.1.3.1 Parcs et zones protégées

La ZEL et la ZER ne chevauchent pas les parcs et les aires protégées, y compris les parcs municipaux, les parcs provinciaux, les parcs nationaux, les réserves de conservation, les organisations non gouvernementales, les réserves naturelles, les aires du réseau du patrimoine naturel, zones écologiques importantes, réseaux fluviaux patrimoniaux ou zones d'intérêt naturel et scientifique (MRNF, 2016a). Aucun office de protection de la nature de l'Ontario n'a compétence sur la ZEL ou la ZER, et celles-ci ne chevauchent aucune aire de conservation (Conservation Ontario, 2019).

5.9.4.1.3.2 Pêche

Dans la province de l'Ontario, la pêche est gérée au moyen de zones de gestion des pêches (ZGP), dont le MRNF se sert pour établir des limites et des saisons par zone afin de protéger les zones de pêche vulnérables, de rétablir les populations de poissons, d'ajuster les saisons de pêche en fonction des différents climats et de permettre plus de pêche dans les zones de pêche florissantes (MRNF 2016c). Ces zones sont administrées en vertu de la *Loi de 1997 sur la protection du poisson et de la faune*. La ZEL et la ZER touchent aux ZGP 12 et 15, alors que la ZES ne fait que couper la ZGP 15.

La ZGP 12 (rivière des Outaouais) est située le long de la frontière entre l'Ontario et le Québec. Il s'agit d'une pêcherie vaste et diversifiée, précieuse pour les industries de la pêche récréative et touristique (MRNF, 2016d). Dans l'Est de l'Ontario, elle est importante pour le doré jaune (*Sander vitreus*), le doré noir (*Sander canadensis*), le grand brochet (*Esox Lucius*), le maskinongé (*Esox masquinongy*), l'achigan à grande bouche (*Micropterus salmoides*) et l'achigan à petite bouche (*Micropterus dolomieu*; MRNF 2016d). Elle comprend les parties ontariennes du lac Témiscamingue et de la rivière des Outaouais, ainsi que les rivières Madawaska et Mississippi en amont du premier barrage (MRNF, 2016d). Comme cette ZGP est située à la frontière entre l'Ontario et le Québec, le MRNF autorise la pêche à la ligne dans les eaux ontariennes de la rivière des Outaouais et du lac Témiscamingue à tout résident de l'Ontario ou du Québec détenteur d'un permis de pêche (MRNF, 2016d).

La ZGP 15 est située dans le centre de l'Ontario. Cette grande zone comprend bon nombre de lacs naturels et ensemencés, un réseau routier bien développé et un effort modéré de pêche sportive, offre des possibilités de pêche dans le parc provincial Algonquin et constitue une importante zone de pêche récréative pour le touladi (*Salvelinus namaycush*), l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*), le doré jaune, le grand brochet et l'achigan à petite bouche. La ZGP est ensemencée en truites grises et en truites mouchetées afin d'accroître les possibilités de pêche sportive (MRNF 2016e). Elle s'étend de la baie Georgienne à l'ouest jusqu'à la rivière des Outaouais à l'est (MRNF, 2016e).

Comme pour les autres activités de prélèvement, le MRNF réglemente la pêche en définissant des saisons et des quotas dans chaque ZGP. La saison de pêche de certaines espèces est ouverte toute l'année, alors que celle d'autres espèces est plus restreinte. Ces saisons de pêche influencent les niveaux d'activité de pêche dans la ZES, la ZEL et la ZER, comme l'indique le tableau 5.9.4-2.

Tableau 5.9.4-2 : Saisons de pêche par zone de gestion des pêches dans les zones d'étude locale et régionale (2019)

Espèces de poisson	Saison de pêche	
	ZGP 12	ZGP 15
Doré jaune et doré noir	Du 1er janvier au 31 mars et du vendredi précédant le 3e samedi de mai au 31 décembre	Du 1er janvier au 15 mars et du 3e samedi de mai au 31 décembre
Achigan à grande et à petite bouche	Du vendredi précédant le 4e samedi de juin au 30 novembre	Du quatrième samedi de juin au 30 novembre
Grand brochet	Du 1er janvier au 31 mars et du vendredi précédant le 3e samedi de mai au 31 décembre	Du 1er janvier au 31 mars et du vendredi précédant le 3e samedi de mai au 31 décembre
Maskinongé	Du vendredi précédant le 3e samedi de juin au 15 décembre	Premier samedi de juin au 15 décembre
Perchaude	Ouverte toute l'année	Ouverte toute l'année
Marigane	Ouverte toute l'année	Ouverte toute l'année
Crapet-soleil	Ouverte toute l'année	Ouverte toute l'année
Omble de fontaine	Du vendredi précédant le 4e samedi d'avril au 30 septembre	Du 1er janvier au 30 septembre
Truite brune et truite arc-en-ciel	Du vendredi précédant le 4e samedi d'avril au 30 septembre	Ouverte toute l'année
Touladi	Du vendredi précédant le 4e samedi d'avril au 30 septembre	Du 1er janvier au 30 septembre
Moulac	Du vendredi précédant le 4e samedi d'avril au 30 septembre	Ouverte toute l'année
Saumon de l'atlantique	Du vendredi précédant le 4e samedi d'avril au 30 septembre	Fermée toute l'année
Grand corégone	Ouverte toute l'année	Ouverte toute l'année
Esturgeon jaune	Fermée toute l'année	Fermée toute l'année
Barbue de rivière	Ouverte toute l'année	Ouverte toute l'année
Saumon du pacifique	Aucune information accessible au public par l'entremise du MRNF	Ouverte toute l'année

Source : MNRF 2019a.

L'utilisation d'organismes vivants comme appâts est encore courante chez les pêcheurs, et les types d'appâts varient selon l'espèce de poisson recherchée (Kerr 2012). Des enquêtes suggèrent que presque 80% des pêcheurs ontariens utilisent des appâts vivants (p. ex. des vers de terre, des poissons-appâts, des grenouilles et (ou) des écrevisses) (Kerr 2012). Les pêcheurs ontariens peuvent choisir de récolter ou d'acheter leurs appâts (Kerr 2012). La récolte d'appâts commerciaux en Ontario est autorisée en fonction des zones de récolte d'appâts (ZRA). Les personnes qui récoltent des appâts paient environ 300 $ par an pour les droits d'accès exclusifs aux ZRA. La ZEL sur l'utilisation des terres et des ressources chevauche six zones de récolte d'appâts (PEO118, PE0119, PE0120, PE0121, PE0123 et PE0124). La ZES et la ZEL ne chevauchent que PE0121 (environ 37 ha et 226 ha, respectivement) (MRNF, 2016a). La ZEL ne comprend aucun point d'accès à une zone de pêche désignée par le MRNF (MRNF 2016a).

5.9.4.1.3.3 Chasse

Le MRNF gère les activités de chasse en Ontario au moyen de 95 unités de gestion de la faune (UGF). Chaque UGF comprend ses propres restrictions quant aux types de gibier qui peut être chassé, aux dates des saisons de chasse et aux méthodes de chasse autorisées (MRNF 2015). Les ZES, ZEL et ZER sont situés dans l'UGF 48.

Afin d'équilibrer de façon efficace les populations fauniques et la demande pour des activités de récolte, le MRNF fixe des périodes saisonnières pendant lesquelles la chasse par les résidents locaux et les non-résidents est permise dans l'UGF. Les dates des saisons de chasse sont modifiées chaque année au besoin. La présentation des conditions de base porte sur l'orignal (*Alces*), le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) et l'ours noir (*Ursus americanus*), trois espèces indicatrices considérées comme importantes pour la chasse récréative dans le centre et l'est de l'Ontario. Le tableau 5.9.4-3 présente les saisons de chasse à l'orignal, au cerf et à l'ours dans l'UGF 48 pour les résidents et les non-résidents.

Tableau 5.9.4-3 : Saisons de chasse à l'arme à feu pour les chasseurs résidents dans l'unité de gestion de la faune 48 (2019-2020)

Espèce	UGF 48	
	Chasseurs résidents	Chasseurs non-résidents
Orignal	Du 19 octobre au 25 octobre	Pas de saison
Cerf	Du 4 au 17 novembre	Du 4 au 17 novembre
Ours noir	Du 1er septembre au 30 novembre	Du 1er septembre au 30 novembre

Source : MNRF 2019b.

Le MRNF surveille également les données sur les récoltes afin d'établir des saisons de chasse durables d'une année à l'autre et d'évaluer les niveaux de chasse dans chaque UGF. Le tableau 5.9.4-4 présente les plus récentes données accessibles au public sur les chasseurs et les prises d'orignaux dans la SGM qui chevauchent la ZES, la LSA et la RSA. En 2017, environ 1 211 chasseurs étaient actifs dans l'UGF 48, récoltant un total de 53 orignaux.

Tableau 5.9.4-4 : Données sur la chasse à l'orignal et les résidents pratiquant la chasse à l'orignal dans l'unité de gestion de la faune 48 (2008-2017)

UGF	Année	Nombre estimé de chasseurs résidents actifs – orignal	Estimation du nombre total d'orignaux prélevés par les chasseurs résidents
48	2008	803	26
	2009	1 007	44
	2010	1 059	75
	2011	1 182	54
	2012	1 092	60
	2013	948	53
	2014	1 229	68
	2015	1 100	79
	2016	1 263	59
	2017	1 211	53

Source : MNRF 2018a.

Les données publiques les plus récentes sur les chasseurs et les prélèvements de cerfs de Virginie dans l'UGF 48 sont présentées au tableau 5.9.4-5. Le nombre de chasseurs de cerfs de Virginie résidents actifs dans l'UGF 48 a varié entre 2008 et 2017, avec un maximum de 3 067 chasseurs titulaires d'un permis actifs en 2015. Le nombre de chevreuils prélevés a diminué depuis 2013, atteignant un maximum de 948 en 2013, pour se fixer à 577 en 2018 (une diminution de 39%; MRNF, 2018b).

Tableau 5.9.4-5 : Données sur la chasse au cerf et les résidents pratiquant la chasse au cerf dans l'unité de gestion de la faune 48 (2008-2017)

UGF	Année	Nombre estimé de chasseurs résidents actifs – cerf	Total estimé de cerfs prélevés par les chasseurs résidents
48	2008	2 621	767
	2009	2 698	716
	2010	2 010	639
	2011	2 994	775
	2012	3 026	805
	2013	2 862	948
	2014	2 611	825
	2015	3 067	692
	2016	3 030	675
	2017	2 896	577

Source : MNRF 2018b.

Le tableau 5.9.4-6 présente les plus récentes données publiques sur les chasseurs et les prélèvements d'ours dans l'UGF 48. Le nombre de chasseurs d'ours et d'ours prélevés a augmenté entre 2013 et 2016, puis a commencé à diminuer en 2018. Il n'y a pas d'aires de gestion des ours ni de réserves de gibier de la Couronne qui chevauchent la ZES, la ZEL ou la ZER.[1]

Tableau 5.9.4-6 : Résidents et non-résidents qui pratiquent la chasse à l'ours et prélèvements dans l'unité de gestion de la faune 48 (2012 à 2017)

UGF	Année	Résidents et non-résidents qui pratiquent la chasse à l'ours	Nombre d'ours prélevés
48	2012	464	55
	2013	365	37
	2014	398	78
	2015	567	149
	2016	639	168
	2017	627	109

Source : MNRF 2018c.

[1] Les aires de gestion de l'ours (ZGO) sont des terres de la Couronne autorisées annuellement par un exploitant touristique pour fournir des services de chasse à l'ours à des clients non-résidents. Certaines ZGO peuvent entourer complètement une terre privée ou concédée par lettre patente. Des services de chasse à l'ours peuvent être offerts sur ces terres à condition que l'exploitant touristique autorisé ayant reçu une autorisation d'exploitation de la ZGO ait obtenu la permission du propriétaire pour fournir des services de chasse à l'ours sur la propriété.

5.9.4.1.3.4 Piégeage

Dans la province de l'Ontario, le piégeage est réglementé en vertu de la *Loi de 1997 sur la protection du poisson et de la faune,* administrée par le MRNF (MRNF 2016h). Les personnes doivent détenir un permis de piégeage pour prélever des animaux à fourrure, indiquant l'endroit où chaque personne peut pratiquer le piégeage, afin de surveiller les populations d'animaux à fourrure et de réglementer les activités de piégeage par l'établissement de saisons et de quotas de récolte (MRNF 2016h). Les zones de chasse et de pêche sont accordées en obtenant un permis du MRNF, lequel est délivré sur présentation d'une preuve de citoyenneté canadienne, d'un permis valide de chasse et de pêche de plein air, et d'un certificat de réussite au cours du MRNF sur la chasse, la gestion et la conservation des animaux à fourrure (MRNF, 2016f). Les ZES, ZEL et ZER chevauchent toutes le secteur de piégeage PE002. Les secteurs PE025 et PE024 chevauchent également la partie ouest de la ZEL. Bien que le piégeage soit interdit dans la ZEL et dans la plupart des zones de la ZER en raison de l'accès restreint du public à l'intérieur des limites du site des LCR (voir la figure 5.9.4-1), il ressort des consultations qu'il pourrait y avoir des activités de piégeage limitées dans la partie sud de la ZEL, au-delà des limites du site des LCR, sur la propriété de la Garnison Petawawa.[2]

5.9.4.1.3.5 Tourisme et loisirs non-consommateurs de ressources

Bien qu'il existe des possibilités de tourisme et de loisirs dans le comté de Renfrew et dans la ville de Deep River, elles sont inexistantes dans la ZEL et très limitées dans la ZER. Selon les données de la LIO du MRNF, il n'y a pas de points d'accès officiels, de caches à bateau (privées ou commerciales), de hangars à bateaux, de maisons de club, de sites de camping désignés, de camps de loisirs, de zones d'établissement touristique, de zones d'établissement touristique potentielles, de plages, de terrains de golf, d'aires de repos, de sentiers ou de sentiers du Réseau des sentiers de l'Ontario dans la ZEL ou la ZER (MRNF, 2016a).[3,4] Il est fait usage de motoneiges et de véhicules tout-terrain dans la ZER, il existe même une piste qui longe la façade nord-ouest du site des LCR. L'examen des nuisances potentielles dues au bruit de la circulation pour la population, y compris les touristes et les utilisateurs des sites récréatifs, dans la ZER, abordé la section 5.10.4.2.10, fait apparaître un faible niveau de nuisance.

Les plaisanciers traversent la rivière des Outaouais dans la ZEL. La pointe au Baptême, en dehors de l'empreinte du projet d'IGDPS, mais à l'intérieur de la ZER sur le site des LCR (figure 5.9.3-1) constitue un site important. Pointe au Baptême tient lieu de halte de pique-nique aux plaisanciers qui la fréquentent assidument.

[2] Il convient de noter que les LNC embauchent un trappeur pour gérer les castors nuisibles sur la propriété des LCR.

[3] Un camp récréatif est représenté par un polygone qui désigne une zone servant à une exploitation touristique commerciale axée sur des activités de plein air autres que la chasse et la pêche (MRNF, aucune date [a]).

[4] Une zone d'établissement de tourisme est représentée par un polygone désignant une zone comprenant des installations et des services destinés aux touristes (MRNF, aucune date [a]).

5.9.4.2 Environnement archéologique

5.9.4.2.1 Contexte archéologique

En 2008, les LNC ont élaboré un plan directeur (LNC 2008) qui a entraîné la mise en place d'un programme de gestion des ressources culturelles au sein des LNC. Ce programme comprend un modèle du potentiel archéologique qui aide à situer les zones présentant un potentiel archéologique, et un solide inventaire des sites patrimoniaux axé sur les ressources culturelles. La figure 5.9.4-2 illustre le potentiel archéologique pour des dépôts pré-contact dans cette zone. Ce potentiel a été déterminé en utilisant l'hypothèse principale que la proximité de l'eau est un des indicateurs principaux de zone potentielle d'occupation humaine et d'utilisation des terres. Au début de la période postglaciaire, une série de rivages résiduels s'est formée à mesure que le niveau d'eau diminuait. Pour des longues périodes, le niveau du rivage résiduel s'est maintenu aux élévations de 159 m; 170 m; et 180 m au-dessus du niveau de la mer. Un potentiel archéologique existe à une distance de 150 m de chaque ancien niveau d'eau. L'empreinte proposée pour le projet d'IGDPS est située sur une île fossile qui contient trois niveaux de rivage résiduel du lit de l'ancienne rivière des Outaouais. Ces niveaux ont été identifiés comme étant situé à 180 mSSS, 170 mSSS et 159 mSSS (voir la figure 5.9.4-3; Catto, N.R. et al. 1982, Lewis et Anderson 1989). En utilisant le Plan directeur archéologique, le programme de gestion des ressources culturelles a permis à ce jour de désigner plus de 50 sites patrimoniaux enregistrés auprès du ministère du Tourisme, de la Culture et du Sport (MTCS) de l'Ontario, situés sur la propriété des LCR. Selon le système d'enregistrement des sites archéologiques de Borden (1952) (Borden 1952, cité dans Swayze et Cameron 2016, le site des LCR se trouve dans le CaGi « Bâtiment Borden » (une zone rectangulaire d'environ 13 km sur 19 km) qui chevauche les deux côtés de la rivière des Outaouais. Six sites archéologiques ont déjà été enregistrés à moins de 1 km de la ZES. Chacun de ces sites est décrit ci-après.

- Le site de la Rive-Sud CaGi-54 est un petit site de la période pré-contact postglaciaire découvert en bordure du corridor hydroélectrique D6 de 115 kV, à une élévation de 181 à 183 mètres au-dessus du niveau de la mer (m ANM) (Swayze, 2008, cité dans Swayze et Cameron, 2016). À l'étape 3, des fouilles exploratoires ont été réalisées dans le bloc CaGi-54 en 2010 afin de collecter un plus grand échantillon d'artéfacts et de déterminer la nature et l'état du dépôt. Dix unités d'un mètre ont été fouillées, et un total de 135 outils en pierre ont été récupérés. La matière première comprend du quartz et de la roche métamorphique dans le till. Aucune matière exotique ni aucun artéfact officiel n'ont été trouvés. La réalisation de 35 sondages pilotes supplémentaires a permis de déterminer que le dépôt était isolé dans le couloir hydroélectrique, mais qu'il se prolongeait dans une certaine mesure vers le nord. En termes d'affiliation culturelle, le CaGi-54 est conforme à la tradition archaïque du golfe (Robinson 1992, cité dans Swayze et Cameron 2016), même s'il date probablement de la période paléoindienne. (Swayze, 2009; Swayze et McGhee, 2011; cité dans Swayze et Cameron, 2016).
- Le site de la tour de communication CaGi-52 est un site de la période pré-contact postglaciaire précoce qui a été enregistré en 2008 lors d'une évaluation de l'empreinte de la tour de communication (Swayze, 2010, cité dans Swayze et Cameron, 2016) dans le cadre de l'étape 2. Une collection de 52 artefacts en pierre, semblables aux artefacts provenant du CaGi-54, a été obtenue de neuf puits d'essai notés positifs à l'étape 2 et retenus pour des essais de l'étape 3. À l'instar du site de la Rive-Sud, le CaGi-52 est conforme à la tradition archéologique du golfe du Maine, même si le filon de 180 m d'où il provient est plus ancien que les premiers sites maritimes.
- Le site du Pole 191, chemin Stack, a été enregistré au cours d'une évaluation d'étape 2 des remplacements de poteaux de bois le long du corridor hydroélectrique D6 de 115 kV et a reçu la désignation temporaire Borden Number CaGi-G (Swayze, 2012, cité dans Swayze et Cameron, 2016). Onze sondages pilotes ont été exécutés autour de cette structure de poteaux, et trois se sont révélés

positifs. Des unités d'exploration ont été creusées autour de chaque sondage pilote positif, mais au total, seulement neuf artéfacts en pierre ont été découverts. Les artéfacts en pierre récupérés correspondent à la tradition archaïque du golfe du Maine.

- Le site CaGi-37, la ferme Blimkie, comprenait une maison en bois rond à deux étages avec deux chambres, reposant sur une fondation en roche et en ciment, ainsi que trois annexes et une allée. La plus grande partie du site a été perturbée par la construction d'une route et d'une clôture dans la région. Les artéfacts à la surface comprennent des parties de faucheuse et de traîneau, ainsi que des morceaux de céramique et de verre.[5]
- Le site CaGi-40, Terrain de stationnement, est un site de la période Archaïque ancien situé sous un nouveau parc de stationnement. Il a été découvert en 2007 avec l'aide des Stewardship Rangers et des Earthwalkers de Pikwakanagan. Le site était situé le long du rivage résiduel de l'ancienne rivière des Outaouais, dont le niveau a décru.
- Le site CaGi-53, Parking Lot, a été découvert en 2008. Il comprend des outils en pierre liés à un événement survenu en basses eaux au début de la période post-glaciaire. Le dépôt a par la suite été inondé et enfoui sous des sédiments fluviaux, qui ont détérioré l'état des artéfacts.

En 1955, le site du patrimoine du réacteur NRU a été découvert dans un dépôt de sable, à environ 3 m au-dessus de la ligne des eaux, près du réacteur NRU. Le site n'a pas été enregistré dans le système de Borden et la disposition des artefacts est incertaine, bien que certains soient, semble-t-il, entreposés au Musée canadien de l'histoire à Ottawa. On a trouvé des os, des tessons de poterie et des éclats de fer dans une zone d'environ 15 m sur 60 m. La majorité des artéfacts ont été bougés, bien qu'une fosse à détritus intacte ait été fouillée. On a déterminé que la poterie correspondait à une activité pendant le Sylvicole moyen (Point Peninsula) il y a environ 2 000 ans.

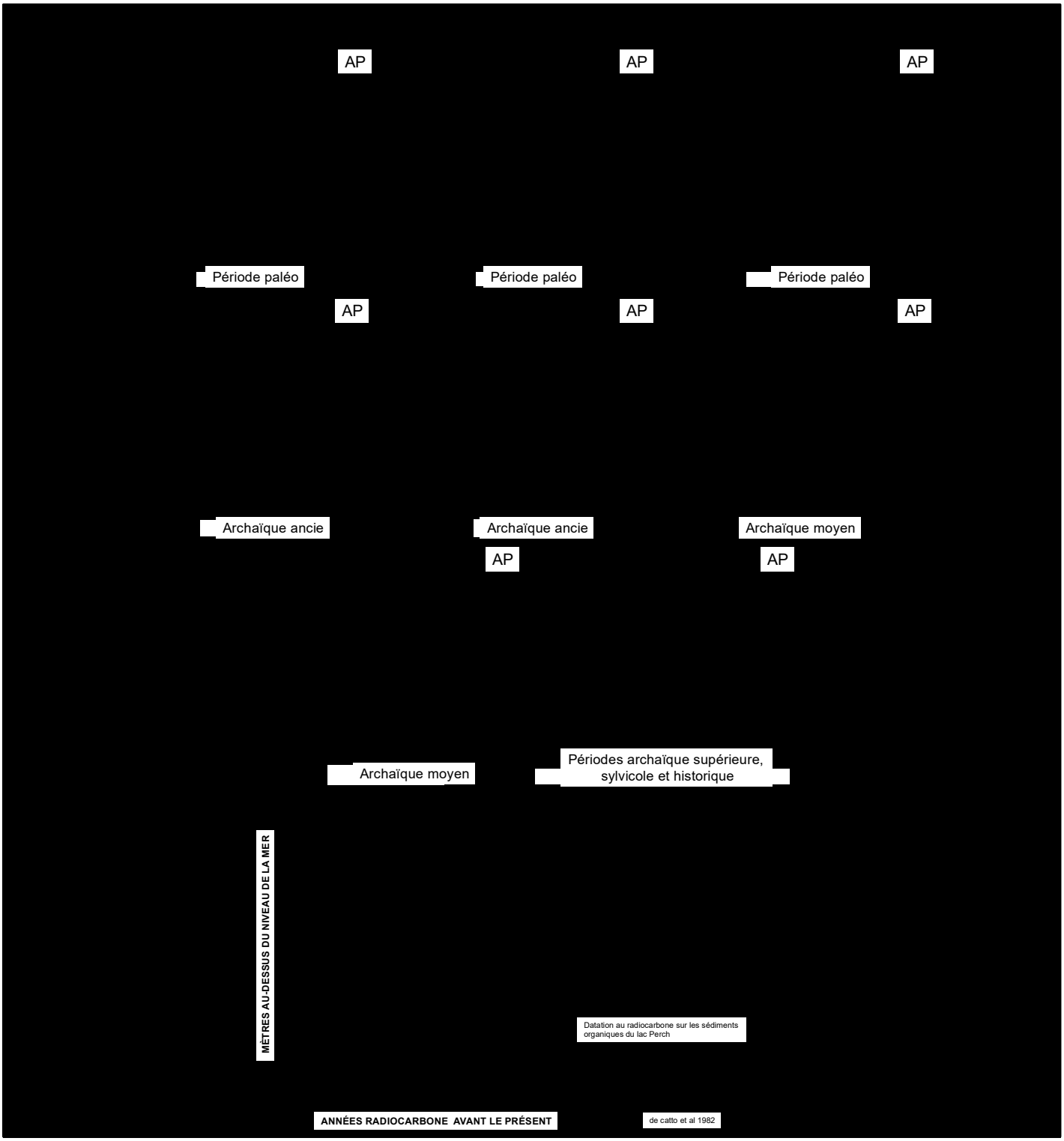
La *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* exige d'un projet désigné qu'il détermine si les changements à l'environnement causés par les activités du projet auront une incidence négative sur les ressources du patrimoine culturel. Les évaluations archéologiques en Ontario sont réalisées conformément aux *Normes et directives pour les archéologues consultants* (MTC 2011). Ces normes et directives divisent les évaluations archéologiques en quatre étapes principales. Les quatre étapes visent à :

- découvrir des ressources archéologiques sur les terres en aménagement;
- déterminer le niveau de la valeur du patrimoine culturel des ressources archéologiques mises au jour;
- recommander les stratégies les plus appropriées concernant la conservation des sites archéologiques avant les activités d'aménagement des terres;
- mettre en œuvre des recommandations de stratégies de protection à long terme pour les sites archéologiques qui seront touchés par le projet, ou si la protection du site n'est pas une option viable, effectuer des fouilles archéologiques pour établir le relevé du site et enlever les artéfacts avant le début des travaux.

[5] Au cours de l'évaluation de deuxième étape, on a déterminé que le site archéologique de la Ferme Blimkie (CaGi-37) se trouvait sur le site des LCR. Le projet a choisi de préserver le site en modifiant les limites de l'empreinte. Par conséquent, ce site ne se trouve plus à moins de 1 km de la ZES actuelle.

Conformément à l'orientation énoncée dans le Document de *référence sur les ressources du patrimoine physique et culturel* (l'Agence 1996), une évaluation archéologique a été réalisée concernant le projet d'IGDPS (Swayze et Cameron 2016) dans le respect des *Normes et directives pour les archéologues consultants (ministère du Tourisme et* de la *Culture [MTC] de l'Ontario*). Cette évaluation a été soumise au ministre du Tourisme et de la Culture en mars 2017 en tant que condition de l'octroi de permis conformément à la *Loi sur le patrimoine de l'Ontario*, 1990.

La section 5.9.4.2.2 résume les conclusions de l'évaluation archéologique réalisée pour le projet d'IGDPS, intitulée Gestion des ressources culturelles aux Laboratoires Nucléaires Canadiens, Évaluations archéologiques de l'étape 1, 2 et 3 de 2016 à l'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) dans la partie des lots 20-23, canton de Buchanan (Géo.), comté de Renfrew (Swayze et Cameron, 2016) et évaluation archéologique de l'étape 4. Projet d'installation de gestion des déchets près de la surface – Site RME. 232-509213-REPT-003 (Kinickinick Heritage Consulting et Cameron Heritage Consulting Inc., 2018).



CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
MODÈLE DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE BASÉ SUR LA PROXIMITÉ DE L'EAU

CONSULTANT
[redacted]

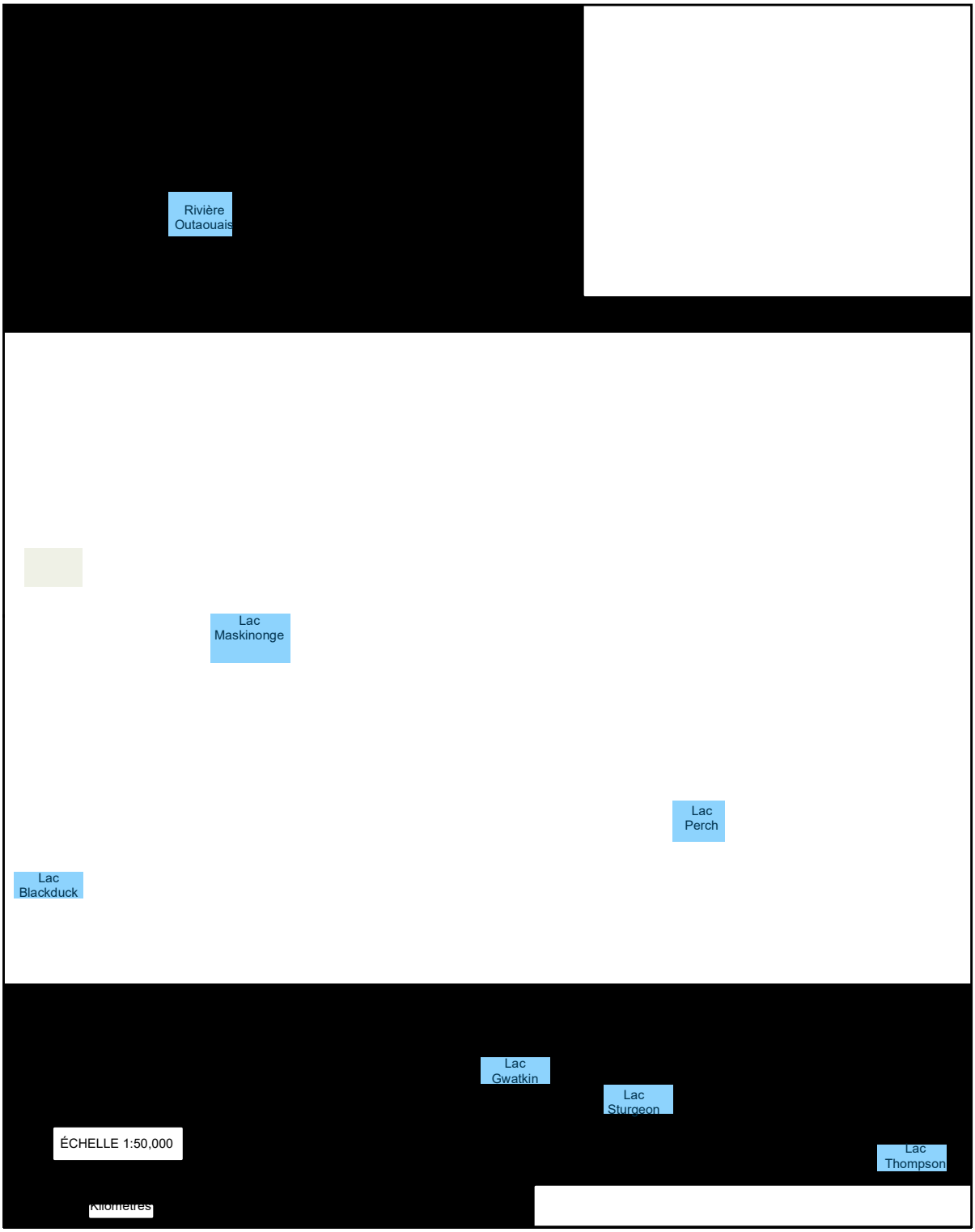
DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.9.4-2**

RÉFÉRENCE(S)
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE 2021

25mm CETTE 0

S:\Clients\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0009 EIS Section 5\Section 5.7 Ambient Radioactivity\1547525-0009-G-0016.mxd



LÉGENDE

1 10,500 BP 208 m Période paléo, Hautes Eaux

2 10,200 BP 181 m Période paléo, Hautes Eaux

3 10,100 BP 150 m Période paléo, Eaux Basses

4 9,600 BP 170 m Inondation archaïque précoce

5 9,500 BP 160 m Flux de base archaïque précoce

6 8,500 BP 137 m Moyen archaïque

7 8,000 BP 129 m Flux de base archaïque moyen

8 4,700 BP - Présent 111 m Lac Archaïque, Boisé, Historique

RÉFÉRENCE(S)

1. LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS 2021

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
NEAR SURFACE DISPOSAL FACILITY, ENVIRONMENTAL IMPACT STATEMENT
CHALK RIVER, ONTARIO

TITRE
RIVAGE RÉSIDUEL DE L'ANCIENNE RIVIÈRE DES OUTAOUAIS

CONSULTANT

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	CGE/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.9.4-3**

IF THIS MEASUREMENT DOES NOT MATCH WHAT IS SHOWN, THE SHEET SIZE HAS BEEN MODIFIED FROM: 25mm 0

S:\Client\Canadian Nuclear Laboratories\NSDF\99 PROJ\1547525 NSDF EIS\40 PROD\0040 EIS Rev3 French\Section 5 French\Section 5.9 Utilisation des Terres\1547525-5940-HL-0003 5.9-Figure 5.9.4-3.mxd

5.9.4.2.2 Évaluation archéologique

5.9.4.2.2.1 Méthodes

Avec l'agrément du ministère du Tourisme, de la Culture et du Sport de l'Ontario (anciennement le ministère du Tourisme et de la Culture de l'Ontario), l'archéologue-conseil a effectué les évaluations archéologiques conformément aux Lignes directrices (MTCO, 2011). Ces normes et directives divisent les évaluations archéologiques en quatre étapes principales. Les quatre étapes sont les suivantes :

1) Étude préliminaire et inspection des biens;

2) Évaluation foncière;

3) Évaluation propre au site;

4) Atténuation des répercussions de l'aménagement.

Les LNC ont retenu les services de Kinickinick Heritage Consulting et de Cameron Heritage Consulting pour effectuer l'évaluation archéologique du projet d'IGDPS. Les sections suivantes sont fondées sur les renseignements fournis dans les rapports préparés par un ou l'autre des consultants durant les quatre étapes principales du travail d'évaluation archéologique. .

La majeure partie de la recherche historique qui décrit l'utilisation actuelle et passée du territoire et l'histoire de la colonisation a été recueillie durant les étapes 1 et 2 des évaluations archéologiques et peut être revue plus en détail dans Cameron (2017, 2018a). Les firmes Kinickinick et Cameron Heritage Consulting ont également été choisies par les LNC pour effectuer l'étape 3 des évaluations archéologiques pour les sites CaGi-65 J-L, CaGi-66 A-C et G, et CaGi-67 D-F, H et I (Swayze 2017, Cameron 2018b), incluant certains sites additionnels et la subséquente étape 4 de l'évaluation archéologique durant laquelle un retrait contrôlé par excavation et enregistrement des données d'intérêt et de valeur culturels a été documenté. Veuillez référer à Cameron et Swayze (2018) pour de plus amples détails.

Tous les documents et enregistrements sont conservés dans les bureaux des firmes Kinickinick Heritage Consulting et Cameron Heritage Consulting. Tous les rapports d'évaluation archéologiques ont été soumis au ministère du Tourisme, de la Culture et du Sport de l'Ontario conformément aux normes du ministère du Tourisme, de la Culture et du Sport et aux Normes et directives à l'intention des archéologues-conseils (MTCS 2011). Les artéfacts seront conservés dans un entrepôt de la firme Kinickinick Heritage Consulting jusqu'à ce qu'ils puissent être conservés de façon permanente au Centre culturel sur le mode de vie des Algonquins à Pikwàkanagàn. On a mis à la disposition des peuples autochtones et des parties prenantes tous les rapports pour révision et commentaires. La consultation des peuples autochtones en lien avec l'évaluation archéologique est abordée plus en détail à la section 6.2.4.

Étape 1 de l'évaluation

En vertu des *Normes et lignes directrices à l'intention des archéologues-conseils* (MTCO, 2011), on reconnaît qu'une grande partie du nord de l'Ontario et du Bouclier canadien présentent des obstacles à l'évaluation archéologique, y compris des cartes moins détaillées et des difficultés d'accès. Les Normes et directives pour les archéologues consultants (MTCO 2011) du MTCO permettent de réaliser des évaluations dans les zones dont le substrat rocheux est le Bouclier canadien de l'époque précambrienne.

Un examen de la documentation (étape 1, étude préliminaire et inspection de la propriété) a été réalisé afin de déterminer les zones où pourraient exister des ressources archéologiques. L'évaluation reposait sur les principes sous-jacents de la prédiction des ressources archéologiques, concernant en particulier une société de

chasseurs-cueilleurs, y compris la proximité de l'eau et l'association de sites archéologiques avec certaines formes de relief. La première suppose que l'habitat humain est tributaire de l'eau potable et que l'activité économique survient le plus fréquemment sur les rives des principaux cours d'eau qui offrent une biodiversité et une biomasse et qui servent de couloirs de communication et de transport. La seconde suppose que l'implantation du site physique et l'organisation de l'activité humaine sur le terrain ne se font pas de façon aléatoire, mais répondent à des choix de sol, de drainage et de forme de relief qui reflètent des décisions économiques. Une analyse informatique d'anciennes cartes géologiques a été réalisée afin de repérer les zones présentant un potentiel archéologique, en particulier les rivages abandonnés créés par la glaciation au cours des millénaires.

Étape 2 de l'évaluation

L'étape 2 (évaluation de la propriété) commence par la réalisation de sondages pilotes dans les secteurs où un potentiel archéologique a été établi à l'étape 1 (étude préliminaire et inspection de la propriété). Des sondages pilotes ont été réalisés sur toute la propriété, à deux intervalles : tous les 5 mètres dans un rayon de 100 m de chaque ancienne rive importante et tous les 10 mètres à une élévation allant de 101 à 150 m au-dessus de l'ancienne ligne d'eau.

Les zones sondées mesuraient environ 30 cm sur 30 cm et ont été fouillées à la main au moyen d'une pelle et d'une truelle de maçon à une profondeur d'au moins 5 cm dans le matériau parental. Étant donné la nature superficielle du sol, certains sondages pilotes ont satisfait à cette condition à une profondeur de 15 cm à 20 cm sous la surface. Toutefois, la majorité des sondages pilotes ont été réalisés à une profondeur de 30 cm et souvent de 40 cm. La terre ramassée a été passée dans un tamis dont les mailles sont espacées de 6 mm, puis le tamis a été inspecté attentivement afin d'y récupérer des artéfacts ou des morceaux d'artéfacts potentiels.

La deuxième phase de l'étape 2 a consisté en une « fouille intercalaire » au cours duquel des travaux d'excavation supplémentaires ont été effectués à chaque puits d'essai positif afin de déterminer si une inspection plus poussée de la zone était nécessaire. La procédure a consisté en des fouilles d'unités d'exploration autour des zones de sondages pilotes positifs, dans un schéma de type « rose des vents », à une distance de 2,5 m, et en une fouille d'une unité de 1 m sur 1 m au-dessus du site de la découverte. Ces méthodes de fouille sont identiques à celles décrites précédemment pour les sondages pilotes. Les morceaux d'artéfacts provenant des sondages pilotes intercalaires ont été étiquetés et ensachés selon la date, le fouilleur, le numéro séquentiel et l'emplacement de l'unité de fouille intercalaire.

Étape 3 de l'évaluation

L'étape 3 de l'évaluation archéologique est une évaluation spécifique au site et comprend le ramassage contrôlé à la surface de matériel et des fouilles d'unités de contrôle afin de déterminer l'emplacement des sondages pilotes et leur nombre. Pour ce faire, des fouilles exploratoires ont été réalisées aux endroits où au moins cinq artéfacts de n'importe quel type avaient été enregistrés à l'étape 2 dans n'importe quelle zone (c.-à-d. une zone de 10 m sur 10 m). La procédure a consisté à établir une cote de référence permanente à chaque regroupement de sondages pilotes positifs et à superposer un quadrillage de 1 m au-dessus de la zone à explorer. Les unités quadrillées ont ensuite été fouillées à des intervalles de 5 m sur toute la zone prescrite. Un quadrillage supplémentaire de 20% a ensuite été placé dans des zones sélectionnées où la présence de concentrations d'artéfacts était attendue. Ces unités quadrillées ont été fouillées à la main et à la pelle à une profondeur d'au moins 5 cm dans le matériau parental. La terre ramassée a été passée dans un tamis dont les mailles sont espacées de 6 mm, et les échantillons de roche qui n'ont pas filtré ont été examinés minutieusement afin de déterminer s'ils constituaient des éléments archéologiques. Conformément aux Normes et directives pour les archéologues consultants du MTCO (MTCO 2011), au moment de fouiller des sites archéologiques de la

période Archaïque ancien, 20% de la terre ramassée dans les unités quadrillées a été filtrée dans un tamis de 3 mm afin de déterminer si des mini éclats ou des perles de retouche auraient pu passer à travers une grille normale.

Étape 4 de l'évaluation

L'étape 4 d'une évaluation archéologique comprend la mise en œuvre de stratégies de gestion à long terme pour les sites à l'égard desquels des mesures d'atténuation sont recommandées à l'étape 3. L'étape 4 comprend la préservation et la protection (option préférée, si possible) ou une excavation contrôlée pour enlever le dépôt. L'excavation contrôlée de l'étape 4 consiste à fouiller huit unités de la grille autour de l'unité importante de l'étape 3. Si l'une d'entre elles renferme plus de 10 artefacts de quelque nature que ce soit, des unités de 1 m sur 1 m sont excavées tout autour. Les fouilles se poursuivent jusqu'à ce que la fréquence des artéfacts demeure inférieure au seuil de manière persistante.

5.9.4.2.2.2 Résultats et recommandations

Étape 1 de l'évaluation

L'examen de la documentation (étape 1, étude préliminaire et inspection de la propriété) a déterminé que la plus grande partie de l'empreinte du projet d'IGDPS présentait un certain niveau de potentiel archéologique (figure 4 de Swayze et Cameron 2016). En règle générale, les zones présentant un potentiel archéologique sont situées :

- à l'intérieur d'une zone tampon de 150 m au-dessus du niveau d'un rivage résiduel;
- à l'intérieur d'une zone tampon de 100 m au-dessus d'un cours d'eau principal, par exemple la rive d'un lac ou d'une rivière;
- à l'intérieur d'une zone tampon de 50 m autour de zones secondaires d'intérêt archéologique (comme les rives de ruisseaux, de milieux humides et de ruisseaux intermittents, ainsi que des formes de relief comme les points d'observation, les parois rocheuses, ou les sources de roches convenant à la fabrication d'outils); et
- à l'intérieur d'une zone tampon de 50 m de chaque côté d'une ancienne route.

De grandes zones présentant un fort potentiel archéologique ont été découvertes en raison de leur proximité avec un rivage résiduel ou l'ancienne route Mattawa. Les rivages résiduels sont associés à l'écoulement des eaux du lac glaciaire Algonquin vers la décharge de North Bay et aux élévations successives des anciennes rivières Mattawa et des Outaouais (Kichi-Sibi) sur plusieurs milliers d'années. Les rivages résiduels de l'ancienne rivière des Outaouais sont situés dans l'empreinte du projet d'IGDPS et se trouvent à 180, 170 et 159 mètres au-dessus du niveau de la mer, niveau auquel l'élévation de l'ancienne mer est demeurée stable pendant plusieurs siècles. Des zones présentant un fort potentiel archéologique ont été relevées à 100 m au-dessus de chaque rivage résiduel. Des zones présentant un potentiel archéologique modéré ont été relevées à une élévation allant de 101 m à 150 m au-dessus de chaque rivage résiduel. Le terrain présentant un faible potentiel situé dans les limites de l'empreinte du projet d'IGDPS se compose d'un terrain organique qui ne peut être sondé en raison de l'eau stagnante ou des sols saturés en eau.

Étape 2 de l'évaluation

Quelque 9 000 sondages pilotes ont été effectués et seulement 337 d'entre eux se sont révélés positifs (environ 3,7%). On a attribué aux sondages pilotes positifs réalisés à une élévation supérieure à 180 mètres au-dessus du niveau de la mer le code Borden CaGi-65; à ceux réalisés à une élévation allant de 170 m à 179 m, le code CaGi-66; et à ceux réalisés à une élévation allant de 159 m à 169 m, le code CaGi-67 (figure 5

de Swayze et Cameron 2016). Au total, environ 450 artéfacts ont été découverts, soit en règle générale un ou deux artéfacts par sondage pilote. Au cours de l'évaluation de l'étape 2, on a déterminé que le site archéologique de la Ferme Blimkie (CaGi-37, voir la section 5.9.4.2.1) se trouvait sur le site des LCR. Le projet d'IGDPS a choisi de préserver le site en modifiant les limites de l'empreinte.

À la suite des fouilles de remplissage, 117 des 337 sondages positifs se sont révélés sans importance et ne sont plus préoccupants pour le patrimoine. Toutefois, 53 sondages pilotes sont maintenant des « zones » (de 10 m sur 10 m) comprenant au moins 5 artéfacts de tous les types et justifient des fouilles exploratoires sur un quadrillage. La majorité de ces sondages pilotes ont été intégrés aux zones de fouilles exploratoires existantes, bien qu'un petit nombre soient de petites enclaves de 25 m^2. La fouille intercalaire a ajouté environ 400 artéfacts aux collections.

Étape 3 de l'évaluation

Selon l'évaluation de l'étape 2, un total de 68 emplacements ont été recommandés pour l'évaluation de l'étape 3 du site. Les résultats de l'évaluation de l'étape 3 ont permis d'identifier 19 unités présentant une valeur ou un intérêt sur le plan du patrimoine culturel dans sept zones de concentration à l'intérieur des limites du site de l'IGDPS. Aucune de ces zones n'a pu être évitée et protégée et, par conséquent, les 19 unités ont été recommandées pour l'étape 4 de l'évaluation.

Étape 4 de l'évaluation

L'étape 4 comprend la préservation et la protection (l'option préférée, si possible) ou l'excavation contrôlée pour retirer le dépôt.

À l'intérieur de CaGi-65, il y avait cinq unités de 1 m sur 1 m dans trois zones de concentration qui contenaient une valeur ou un intérêt sur le plan du patrimoine culturel suffisant pour nécessiter des mesures d'atténuation de l'étape 4. Le travail sur le terrain a été effectué entre le 10 août et le 1er novembre 2017. Au total, 118 m² ont été excavés dans trois zones de concentration à l'intérieur du CaGi-65. Au total, 2 787 artefacts lithiques ont été récupérés et tous sauf 15 provenaient de sources locales. Les artefacts et leur distribution dans l'ensemble de CaGi-65 indiquent que ce site est constitué d'un atelier lithique ou d'une carrière.

Dans la zone CaGi-66, il y avait cinq unités de 1 m sur 1 m dans une zone de concentration qui présentaient une valeur ou un intérêt sur le plan du patrimoine culturel suffisant pour nécessiter des mesures d'atténuation de l'étape 4. Le travail sur le terrain a été effectué entre le 19 octobre et le 26 octobre 2017. Au total, 33 m² ont été excavés dans une zone de concentration du CaGi-66. Au total, 198 artefacts lithiques ont été récupérés et tous provenaient de sources locales. Les artefacts et leur distribution dans l'ensemble du CaGi-66 indiquent que ce site est constitué d'un atelier lithique ou d'une carrière.

À l'intérieur de CaGi-67, il y avait neuf unités de 1 m sur 1 m dans trois zones de concentration présentant une valeur ou un intérêt sur le plan du patrimoine culturel suffisant pour nécessiter des mesures d'atténuation de l'étape 4. Le travail sur le terrain a été effectué entre le 10 août et le 1er novembre 2017. Au total, 130 m² ont été excavés dans trois zones de concentration à l'intérieur de CaGi-67. Au total, 1 978 artefacts lithiques ont été récupérés et tous sauf 25 provenaient de sources locales. Les artefacts et leur distribution dans l'ensemble de CaGi-67 indiquent que ce site est constitué d'un atelier lithique ou d'une carrière.

Analyse du site et résultats

Les indicateurs de l'importance d'un site archéologique comprennent la représentativité, le type ou la fonction du site, l'âge, la rareté, l'intégrité des dépôts, la préservation des matières organiques, des artefacts et la fréquence et la densité des caractéristiques, la présence ou l'absence de restes humains, de sépultures et de matériel archéologique profondément enfoui (MTCO, 2011). Le patrimoine culturel et la valeur scientifique du site, ainsi

que sa valeur potentielle pour une communauté ou en tant que ressource publique, sont également pris en compte (MTCO 2011). Ces critères sont analysés ci-après pour ce qui est de la façon dont ils s'appliquent, en particulier et en général, aux éléments archéologiques du projet d'IGDPS (Swayze et Cameron 2016).

Représentativité - (Le type de site est-il typique ou inhabituel?) Selon l'avis du consultant, les éléments archéologiques évalués sont typiques ou représentatifs des petites et grandes zones de dispersions lithiques. Étant donné que la technologie de la pierre crée de nombreux détritus au fil du temps, il ne faut pas se surprendre de trouver certains indices de leur présence partout sur les rivages résiduels de cette région.

Type ou fonction du site - L'empreinte du projet d'IGDPS est située dans une formation naturelle : une île fossile qui contient trois rivages résiduels de l'ancienne rivière des Outaouais. Étant donné la distribution et la concentration des artéfacts lithiques le long de la base de l'affleurement rocheux de gneiss grenatifère, la ZES est considérée comme étant une zone d'atelier et/ou de carrière lithiques. Par ailleurs, un nombre considérable d'outils utiles a été récupéré, indiquant que cette zone était une source de matériau lithique brut et que des activités de transformation s'y déroulaient.

Âge - L'association de ces sites avec les rivages résiduels du début de la période post-glaciaire suggèrent une date géochronologique allant de 8 500 à 10 500 ans avant le présent.

Rareté - Le début de la période post-glaciaire est mal connu partout en Ontario, en partie parce que les rives des Grands Lacs de cette période sont maintenant submergées. Dans la vallée de l'Outaouais, par ailleurs, les principales rives de l'ancienne rivière des Outaouais sont accessibles aux fins de sondage en tant que « rivages résiduels » et « îles fossiles ». Bien qu'il existe une évaluation complète relativement récente de la vallée de l'Outaouais, le consultant a trouvé des zones de dispersions lithiques semblables sur tous les principaux rivages résiduels qu'il a sondés. Bien que tous les dépôts archéologiques constituent de rares phénomènes (et les anciens dépôts sont plus rarement conservés que les plus récents), les sites comme ceux découverts sur le site du projet d'IGDPS peuvent ne pas être particulièrement rares dans cette région, mais seulement rarement enregistrés.

Intégrité des dépôts - Les sites présentant une bonne intégrité des dépôts comprennent des éléments culturels (p. ex., des foyers, des fosses et des moules de poteaux) et des restes d'artéfacts enfouis qui sont plus ou moins laissés dans leur état original. Dans les zones de fouilles du site du projet d'IGDPS, toutefois, aucun élément culturel ni modèle apparent dans la distribution horizontale ou verticale des artéfacts n'a été révélé. Le matériau parental de tout le site comprend du sable deltaïque en profondeur et est pierreux et rocheux à certains endroits et les terrains « cabossés » sont fréquents. Par conséquent, le mélange à la surface est considérable.

Préservation des matières organiques - Aucune matière organique ni aucun élément culturel n'ont été observés, ce qui n'est pas surprenant étant donné l'âge du dépôt ainsi que la nature acide et excessivement bien drainée du sol. Les os provenant de restes alimentaires ne se conservent pas bien dans de telles conditions et sont rarement conservés dans les sites de la période archaïque.

Fréquence et densité des artéfacts et des éléments - La fréquence et la densité des artéfacts sont généralement faibles, à l'exception des concentrations où des fouilles exploratoires sont en cours. Aucun artéfact diagnostique au plan chronologique n'a été trouvé. L'assemblage d'artéfacts comprend des outils occasionnels et informels fabriqués de matière première localement accessible.

Restes humains et sépultures - On n'a observé aucun reste humain ni aucune sépulture. Il ne faut pas s'attendre à ce que des sépultures ou des os soient conservés dans ces conditions.

Matériaux archéologiques enfouis profondément - Les unités d'excavation sont évaluées dans les 10 à 15 cm supérieurs du sol pendant l'évaluation des étapes 2 et 3, et jusqu'à une profondeur de 100 cm pendant les évaluations de l'étape 4. Il est possible que des éléments archéologiques soient enfouis profondément.

Les normes et lignes directrices du Ministère présentent les critères et indicateurs servant à évaluer la valeur et l'intérêt du patrimoine culturel (MTCO, 2011, p. 60-61, tableau 3.2). Elles sont décrites comme suit pour ce qui est de leur applicabilité au site du projet d'IGDPS.

Valeur du patrimoine culturel - Les dépôts archéologiques sur le site du projet d'IGDPS fournissent certains renseignements qui contribuent à nos connaissances des modèles d'établissement au début de la période post-glaciaire et offrent un aperçu de la culture matérielle des ancêtres des peuples autochtones modernes, en particulier des Anishinabe. L'histoire orale des Algonquins est fondée sur un concept de la période post-glaciaire, et ces sites sont associés aux « îles fossiles » (Swayze et Cameron 2016).

Valeur scientifique - Les sites situés à proximité du projet d'IGDPS ont une valeur scientifique en raison de leur rareté et de leur âge (Swayze et Cameron 2016). Néanmoins, leur valeur scientifique est compromise par une faible intégrité des dépôts, l'absence d'artéfacts organiques et d'éléments culturels préservés, une faible productivité d'artéfacts et l'absence d'artéfacts diagnostiques. Par ailleurs, les récents progrès en études d'artéfacts lithiques ont révélé que les études de l'usure des outils en pierre figurant dans les collections peuvent fournir des renseignements sur les activités passées. L'analyse de surface à grossissement élevé des outils en pierre est maintenant si avancée que des résidus organiques tels que des lipides ou des résines ont pu être trouvés sur les surfaces des artéfacts en pierre et des échantillons organiques aussi petits qu'une seule spore être datés au radiocarbone.

Valeur pour la communauté - L'intérêt de la valeur culturelle d'un site archéologique est perçu de façon différente par différentes communautés. Ainsi, on peut s'attendre à ce que les peuples autochtones perçoivent ces sites et ces collections d'artéfacts comme ayant une valeur et un intérêt culturels (Swayze et Cameron 2016).

Valeur comme ressource publique - Cela fait référence à la capacité d'une ressource archéologique d'améliorer la compréhension et l'appréciation qu'a le public de l'histoire de l'Ontario. Les critères comprennent la possibilité d'utilisation par le public aux fins d'éducation, de loisirs ou de tourisme, alors que les indicateurs d'un site archéologique approprié signalent la possibilité de le rendre accessible aux touristes, aux résidents locaux ou aux groupes scolaires et de l'intégrer aux stratégies et aux initiatives locales d'éducation, de loisirs ou de tourisme. Les sites situés à proximité du projet d'IGDPS ne présentent aucun potentiel à cet égard, car la protection prévue à l'étape 4 ne constitue pas une attente réaliste. Toutefois, certains endroits dans les LCR pourraient se prêter à la réalisation de ces types de programmes en partenariat avec les peuples autochtones (Swayze et Cameron 2016).

En résumé, les sites archéologiques découverts sur le site du projet d'IGDPS peuvent ne pas être particulièrement rares dans cette région, mais seulement rarement inventoriés. Aucune sépulture ni aucun reste humain ou fossile directeur n'ont été trouvés. Par conséquent, on peut s'attendre à ce que les peuples autochtones perçoivent ces sites et ces collections d'artéfacts comme ayant une valeur et un intérêt culturels. D'après l'évaluation de l'étape 4, les secteurs CaGi-65, CaGi-66 et CaGi-67 ont été entièrement fouillés et documentés conformément aux exigences des *Normes et lignes directrices à l'intention des archéologues-conseils* (MTCO, 2011). Aucune valeur ou intérêt sur le plan du patrimoine culturel ne subsiste et les lieux ont fait l'objet d'un relevé exhaustif et l'information est préservée pour des études futures; par conséquent, aucun autre travail archéologique n'a été recommandé pour le projet d'IGDPS.

5.9.5 Interactions avec le projet et mesures d'atténuation

5.9.5.1 Méthodes

Cette section décrit le processus par lequel les interactions entre les activités et les éléments du projet d'IGDPS et les CV de l'utilisation des terres et des ressources ont été établies et évaluées. Les voies de contamination pouvant potentiellement avoir des effets ont été cernées, et des mesures d'atténuation ont été élaborées afin d'éliminer et (ou) de réduire les effets néfastes potentiels du projet. Une analyse des voies de contamination permet d'orienter l'évaluation sur les principales interactions entre le projet d'IGDPS et l'environnement en évaluant les différentes voies de contamination pouvant avoir des effets, de manière à déterminer si, après l'intégration des mesures d'atténuation, il existe toujours un risque d'effets résiduels. Si les effets sont atténués adéquatement et ne donnent pas lieu à une analyse supplémentaire (à savoir des voies de contamination secondaires, ou si les mesures d'atténuation permettent d'éliminer l'ensemble de la voie de contamination), les motifs de la conclusion de l'évaluation à cette étape sont énoncés. Les voies de contamination primaires pouvant entraîner des effets résiduels après la mise en place de mesures d'atténuation sont décrites plus en détail aux sous-sections ultérieures de l'évaluation. Ainsi, la section « Interactions avec le projet et mesures d'atténuation » contribue à orienter le reste de l'évaluation sur les interactions (voies de contamination pouvant avoir des effets) qui entraîneraient probablement des effets résiduels néfastes.

La première partie de l'analyse vise à cerner les voies de contamination potentielles pouvant avoir des effets pour toutes les étapes du projet d'IGDPS. L'étape suivante de l'analyse comprend l'élaboration de mesures d'atténuation et d'aménagement de l'environnement qui pourraient être intégrées au projet d'IGDPS afin d'éliminer et (ou) de réduire les effets sur les CV de l'utilisation des terres et des ressources. Ces mesures comprennent des mesures d'aménagement de l'environnement, des pratiques exemplaires en matière d'écologie ainsi que des politiques et des procédures de gestion. Des mesures d'atténuation et d'aménagement de l'environnement ont été élaborées au moyen d'un processus itératif entre les équipes chargées de l'ingénierie et de l'environnement, et combinées aux commentaires reçus d'autres parties intéressées dans le cadre de la consultation spécifique au projet. Les activités d'atténuation et d'aménagement de l'environnement ont été sélectionnées en tenant compte de leur efficacité sur le plan de la mise en œuvre et de l'entretien, et de leur pertinence dans le contexte des voies de contamination identifiées.

Après la mise en œuvre des mesures d'atténuation, les voies de contamination potentielles ont été évaluées à la lumière des connaissances scientifiques, de la logique, de l'expérience liée à des aménagements semblables et de l'efficacité des mesures d'aménagement de l'environnement et d'atténuation au regard des catégories suivantes :

- **Absence de voie de contamination -** La voie de contamination est éliminée par les mesures d'aménagement de l'environnement ou d'atténuation, de sorte qu'on ne s'attend pas à ce que le projet d'IGDPS entraîne une dégradation de l'environnement mesurable pour ce qui est des indicateurs de mesure désignés pour les CV de l'utilisation des terres et des ressources concernant les valeurs du scénario de base, et par conséquent la voie de contamination n'aurait aucun effet résiduel sur les CV de l'utilisation des terres et des ressources.
- **Voie de contamination secondaire -** La voie de contamination pourrait entraîner un changement mesurable mineur pour les CV de l'utilisation des terres et des ressources, mais aurait sur elles relativement aux valeurs du scénario de base un effet résiduel négligeable qui, cumulé à d'autres effets du projet d'IGDPS ou aux effets d'autres aménagements antérieurs, actuels ou raisonnablement envisageables, n'est pas susceptible de causer un effet important.

- **Voie de contamination primaire -** La voie de contamination entraînera probablement une dégradation de l'environnement aux indicateurs de mesure définis pour les CV de l'utilisation des terres et des ressources concernant le scénario de base, qui pourrait contribuer aux effets résiduels sur les CV socioéconomiques.

On a envisagé des mesures d'aménagement de l'environnement et d'atténuation qui ont été ou qui pourraient être intégrées au projet d'IGDPS afin d'éliminer ou de réduire les effets néfastes sur les CV de l'utilisation des terres et des ressources. Les voies de contamination ayant été complètement éliminées par la mise en œuvre de mesures d'aménagement de l'environnement et d'atténuation n'ont pas été évaluées plus en détail. Pas plus que les voies de contamination qui ont été désignées comme secondaires à la suite de l'évaluation et dont l'effet résiduel sur les CV de l'utilisation des terres et des ressources a été jugé négligeable à la suite d'une évaluation quantitative et qualitative de la voie de contamination. L'évaluation des voies de contamination primaires s'est poursuivie afin de mener une analyse quantitative et qualitative plus détaillée des effets, de manière à décrire les effets résiduels du projet d'IGDPS sur les CV de l'utilisation des terres et des ressources.

5.9.5.2 Résultats

Le tableau 5.9.5-1 présente l'analyse des voies de contamination pour les CV de l'utilisation des terres et des ressources.

Page intentionnellement laissée vierge

Tableau 5.9.5-1 : Analyse des voies de contamination pour les CV de l'utilisation des terres et des ressources

Activité du projet	Composante valorisée	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation de la voie de contamination
Construction, exploitation, fermeture, après fermeture	Titres des terres et des ressources et autres droits enregistrés (c.-à-d. désignations du sol, exploitation minière et extraction d'agrégats, foresterie et agriculture).	Modifications à l'accès aux terres titrées et à d'autres droits enregistrés ou à l'offre de possibilités d'utilisation de ces terres ou de ces droits.	L'accès à la ZEL est limité; par conséquent, aucune activité d'exploitation minière, d'extraction d'agrégats, de foresterie ou d'agriculture ne sera touchée par le projet.	Sans lien
Construction et exploitation, fermeture, après fermeture (contrôle institutionnel)	Tourisme et loisirs de plein air (c.- à-d. parcs et zones protégées, pêche, chasse, piégeage et tourisme et loisirs non-consommateurs de ressources).	Modifications de l'accès aux activités de tourisme et de loisirs de plein air, ou à la qualité et la quantité de ces activités.	L'accès à la ZEL est restreint; par conséquent, aucun parc ou zone protégée ne sera touché par le projet de l'IGDPS. Les effets terrestres sont limités au site des LCR, qui englobe la ZEL et dont l'accès est restreint; par conséquent, aucune activité de chasse ne sera touchée par le projet d'IGDPS. La ZER chevauche l'embouchure du ruisseau Perch et une petite partie de la rivière des Outaouais où des activités de pêche peuvent avoir lieu. Les résultats de l'évaluation de la qualité des eaux de surface indiquent qu'il n'y a pas d'effet résiduel, car aucune concentration mesurable de composés indicateurs n'est prévue et, par conséquent, la pêche ne sera pas touchée par le projet d'IGDPS.	Sans lien
		Changements dans l'accès ou la qualité et la quantité des possibilités de piégeage	Il y a des lignes de piégeage dans la partie sud de la ZER dans la propriété de la Garnison Petawawa et deux zones de piégeage dans la partie ouest de la ZER. Bien que les effets terrestres soient limités au site des LCR, où l'accès est restreint, les LNC travailleront à consulter les trappeurs pour comprendre les préoccupations restantes.	Secondaire
Après fermeture (période postérieure au contrôle institutionnel)	Tourisme et loisirs de plein air (c.-à-d. pêche, chasse, piégeage et tourisme et loisirs non récréatifs).	Changements dans l'accès ou la qualité et la quantité des activités touristiques et récréatives de plein air.	Une surveillance environnementale sera effectuée au besoin pendant la période de contrôle institutionnel de l'IGDPS afin de confirmer que la couverture finale fonctionne comme prévu.	Secondaire
Construction	Sites archéologiques	La perturbation du sol découlant du projet d'IGDPS pendant les travaux de construction pourrait causer une perturbation ou une destruction des sites archéologiques.	Mise en œuvre du plan directeur archéologique et du programme de GRC des LNC. En cas de découverte de ressources archéologiques non documentées, les LNC suspendront immédiatement les travaux de construction et embaucheront un consultant autorisé afin qu'il exécute des travaux archéologiques sur le terrain, conformément au paragraphe 48 (1) de la Loi sur le patrimoine de l'Ontario. Si des restes humains sont identifiés pendant la construction, les LNC en aviseront immédiatement la police ou le coroner, ainsi que le régistrateur des cimetières, le MTCS et les communautés ou organisations autochtones concernés.	Sans lien

ZER = zone d'étude régionale; LNC = Laboratoires Nucléaires Canadiens; GRC = Gestion des ressources culturelles; BFC = Base des Forces canadiennes.

Page intentionnellement laissée vierge

5.9.5.2.1 Absence de voies de contamination

Une interaction peut ne pas avoir d'incidence environnementale si l'activité n'a pas lieu ou si l'interaction est éliminée par des mesures d'atténuation de façon que le projet d'IGDPS n'entraîne aucun changement détectable au niveau des paramètres de mesure et subséquemment aucun effet résiduel sur les CV de l'utilisation des terres et des ressources. Les voies de contamination suivantes ne devraient avoir aucun lien avec les effets résiduels sur les CV de l'utilisation des terres et des ressources et ne seront pas incluses dans l'évaluation des effets résiduels.

- **Modifications à l'accès ou à la disponibilité des opportunités d'utilisation des terres titrées et d'autres droits enregistrés.**
- **Modifications à l'accès aux activités de tourisme et de loisirs de plein air, ou à la qualité et la quantité de ces activités.**

Bien que les activités de mobilisation aient permis de cerner les préoccupations des intervenants et des Autochtones au-delà de la ZER (tableau 5.9.1-1), rien n'indique que le projet d'IGDPS pourrait avoir des effets négatifs sur l'environnement terrestre à l'extérieur du site des LCR (qui englobe la ZEL), comme il a été mentionné à la section 5.6. De plus, si la ZER chevauche bien une petite partie de la rivière des Outaouais, les résultats de l'évaluation de la qualité des eaux de surface ne font état d'aucun effet résiduel, car il n'y a pas de concentrations significatives de composés indicateurs prévues dans la rivière des Outaouais.
Par conséquent, le projet d'IGDPS ne devrait entraîner aucune voie de contamination susceptible d'avoir une incidence sur les activités de plein air liées au tourisme et aux loisirs ou sur les utilisations de la rivière des Outaouais. Il n'est prévu aucun effet biophysique au-delà du site des LCR découlant des interactions entre le projet et l'environnement et l'environnement atmosphérique et les eaux souterraines. Cela reflète la conception du projet d'IGDPS, qui comprend de multiples barrières de protection contre les effets sur l'environnement.

Au-delà de la ZER, une voie de transport peut avoir une incidence sur l'expérience des usagers des loisirs en raison de l'augmentation de la circulation par camion. La section 5.10.5.2.2 fournit une évaluation qualitative des effets du bruit, qui couvre la voie de transport. Cette évaluation a permis de déterminer que l'effet de l'augmentation de la circulation sur les niveaux de bruit est considéré comme un changement léger, mais discernable, par rapport aux niveaux de circulation actuels des employés et des opérations aux LCR.
Le transport de l'équipement de préparation et de construction du site et des matériaux de construction sera planifié de manière à réduire le bruit et la circulation et à limiter les inconvénients pour les résidents locaux.
Par conséquent, cette interaction possible entre le projet et l'environnement est considérée comme ayant un effet résiduel négligeable sur la qualité de vie et ne devrait par conséquent pas avoir d'incidence sur l'utilisation des terres et des ressources.

La santé et la sécurité des titulaires de droits d'exploitation et des utilisateurs des terres à des fins récréatives et touristiques (sauf les trappeurs) dans le cadre de leur participation active à des activités commerciales et récréatives d'utilisation des terres et d'exploitation des ressources ne devrait pas être affectée en dehors du site des LCR. Il en va de même de l'accès à ces zones d'utilisation des terres au point de vue de la qualité ou de la quantité, comme il est décrit ci-dessous.

La ZEL est entièrement située sur des terres fédérales à usage restreint (à savoir le site des LCR). L'utilisation des terres du site des LCR en dehors des activités des LNC est interdite en raison d'un accès public restreint (LNC, 2018). À l'heure actuelle, il n'est pas permis d'utiliser les terres assujetties à un régime foncier ou enregistrées pour le tourisme et les loisirs de plein air dans les zones terrestres et aquatiques susceptibles d'être touchées par le projet d'IGDPS, afin de protéger les utilisateurs contre les activités existantes dans la ZES. Le Plan de déclassement préliminaire complet (PDPC) pour le site des LCR reconnaît que le site des LCR

sera maintenu sous contrôle institutionnel pendant au moins 300 ans. Tant que pendant la période postérieure à la fermeture, l'affectation du territoire de la ZEL restera celle de site surveillé avec accès restreint, l'IGDPS s'y conformera, sans qu'il soit possible de modifier l'affectation des sols sur le reste du territoire de la ZES.

En ce qui concerne les changements dans l'accès ou la disponibilité des possibilités d'utilisation des terres accordées et d'autres intérêts enregistrés, bien que le projet d'IGDPS chevauche l'UGF de la forêt de la vallée de l'Outaouais, la ZER ne chevauche aucune zone forestière faisant l'objet d'un accord actif. De plus, il n'existe aucune activité minière dans la ZER, et il n'y a pas d'utilisation agricole autorisée. Ainsi, il n'existe dans la ZER aucune activité liée à l'exploitation minière ou agricole qui puisse être perturbée.

En ce qui concerne le tourisme et les loisirs de plein air, il n'y a pas de parcs municipaux, provinciaux ou nationaux ni de réserves de conservation, de zones d'intérêt naturel et scientifique ou systèmes de patrimoine naturel ou zones d'établissement touristique situées dans la ZER d'utilisation des terres et des ressources où les utilisateurs verront leur accès réduit ou subiront des perturbations qui pourraient être perçues comme réduisant la qualité des possibilités touristiques ou récréatives. La ZES comprend des terres fédérales destinées à des activités nucléaires et n'est pas assujettie aux désignations des plans municipaux d'occupation des sols; par conséquent, il n'y a pas d'effets prévus de l'IGDPS liés à l'aménagement du territoire.

Bien que le projet d'IGDPS chevauche de grandes étendues de ZAF, d'UGF, de territoires de piégeage et de zones de récolte de poissons-appâts où se pratiquent la chasse, le piégeage et la pêche, la ZEL se situe sur des terres fédérales où l'utilisation est restreinte, l'utilisation des terres et des ressources à des fins de consommation et non commerciales (c.-à-d. activités de tourisme et de loisirs de plein air) y étant interdite. L'IGDPS n'aura aucune interaction avec les activités récréatives (p. ex., la navigation de plaisance) qui se déroulent sur la rivière des Outaouais adjacente, car le projet d'IGDPS se déroulera dans une zone réglementée. Toutefois, on ne prévoit pas qu'il ait des effets terrestres au-delà du site des LCR ni, selon les résultats de l'évaluation de l'environnement aquatique, d'effets résiduels mesurables sur les CV de la biodiversité aquatique. Par conséquent, on ne prévoit aucun effet sur les utilisateurs des terres.

Globalement, il n'y a aucun effet résiduel prévu sur les possibilités continues d'utilisation des terres et des ressources. Aucune autre évaluation ou description des effets résiduels n'est entreprise concernant les CV de l'utilisation des terres et des ressources.

Toutefois, afin de répondre aux préoccupations des intervenants et des peuples autochtones en ce qui concerne les risques perçus pour la sécurité et la qualité des terres et des eaux actuellement utilisées pour les activités commerciales et récréatives d'utilisation des terres et des ressources, les considérations relatives aux programmes de surveillance et de suivi sont présentées à la section 5.9.6.

- **La perturbation du sol découlant du projet d'IGDPS pendant les travaux de construction pourrait causer une perturbation ou une destruction des sites archéologiques.**

Aucun effet n'est prévu sur les ressources archéologiques, la majorité des mesures d'atténuation relatives aux ressources archéologiques étant appliquées et achevées avant les activités entraînant une perturbation des sols. En outre, d'après les évaluations archéologiques réalisées à ce jour, les sites archéologiques potentiels au sein de la ZES ont fait l'objet de fouilles et de relevés exhaustifs conformément aux normes et lignes directrices (MTCO, 2011). Aucune valeur ou intérêt sur le plan du patrimoine culturel ne subsiste et les lieux ont fait l'objet d'une étude exhaustive dont les résultats sont préservés pour des études futures; par conséquent, aucun autre travail archéologique n'a été recommandé pour le projet d'IGDPS.

En 2008, les LNC ont élaboré un plan directeur de gestion du patrimoine archéologique qui prévoit la mise en place d'un programme de gestion des ressources culturelles au sein des LNC. Ce programme comprend un modèle du potentiel archéologique qui aide à situer les zones présentant un potentiel archéologique, et un solide inventaire des sites patrimoniaux axé sur les ressources culturelles. À ce jour, le programme de gestion des ressources culturelles des LCR a permis de désigner plus de 50 sites patrimoniaux enregistrés auprès du MTCS de l'Ontario, situés sur la propriété des LCR. Six sites archéologiques situés à moins d'un kilomètre de la ZES étaient déjà inventoriés, mais aucun n'est situé directement dans l'empreinte du projet d'IGDPS.

Le programme de gestion des ressources culturelles servira à relever les ressources archéologiques non répertoriées et à mettre en place une gestion adaptative. L'évaluation archéologique a été soumise au ministre du Tourisme et de la Culture en tant que condition de l'octroi de permis conformément à la *Loi sur le patrimoine de l'Ontario*. En cas de découverte de ressources archéologiques non répertoriées, les LNC suspendront immédiatement les travaux de construction et embaucheront un consultant autorisé afin qu'il exécute des travaux archéologiques sur le terrain, conformément au paragraphe 48 (1) de la *Loi sur le patrimoine de l'Ontario*. Si des restes humains sont identifiés pendant les travaux de construction, les LNC aviseront immédiatement la police ou le coroner, de même que le registraire des cimetières du ministère des Petites Entreprises et des Services aux consommateurs et les peuples autochtones. Par conséquent, on a déterminé que cette ressource archéologique n'a aucun lien avec les effets sur les ressources archéologiques et qu'elle ne sera pas examinée plus avant dans le cadre de la présente évaluation.

5.9.5.2.2 Voies de contamination secondaires

Deux voies secondaires ont été identifiées comme ayant un lien avec la CV Tourisme extérieur et Loisirs. Elles concernent les changements dans l'accès ou la qualité et la quantité des possibilités de piégeage pour les utilisateurs des terres et des ressources.

- **Changements dans l'accès ou la qualité et la quantité des possibilités de piégeage**

Selon les résultats de la recherche, il y aurait très peu de piégeage sur la propriété de la Garnison Petawawa. Une partie de la ZER s'étend jusqu'à la propriété de la Garnison Petawawa et la ligne de piégeage PE002 se trouve sur sa propriété (voir la figure 5.9.4-1). De plus, deux secteurs de piégeage (PE025 et PE024) sont situés dans la partie ouest de la ZER. Toutefois, on ne prévoit pas que le projet d'IGDPS ait des effets terrestres au-delà du site des LCR et, selon les résultats de l'évaluation de la biodiversité aquatique, il n'aura que des effets résiduels négligeables sur les CV de la biodiversité aquatique. De plus, il y a une grande quantité de terres publiques et privées disponibles pour le piégeage à l'extérieur du site des LCR, mais à proximité du projet.

Les LNC travailleront avec la Garnison Petawawa pour consulter les trappeurs au sujet de leur utilisation de sa propriété pour les activités de piégeage. Les LNC consulteront également les trappeurs de la partie ouest de la ZER pour comprendre leurs préoccupations; toutefois, compte tenu de la distance par rapport au projet d'IGDPS et du fait que les effets terrestres se limitent au site des LCR, aucun effet sur le piégeage dans ces zones n'est prévu.

Aucune autre évaluation ou description des effets résiduels n'est entreprise concernant cette CV.

On a déterminé qu'une voie de contamination secondaire avait un lien avec la CV du tourisme et des loisirs de plein air en ce qui a trait à la chasse, au piégeage, à la pêche et à certaines formes de tourisme et de loisirs non récréatifs pendant la période postérieure à la fermeture (période postérieure au contrôle institutionnel). Cette voie a été identifiée au regard des changements dans l'accès ou la qualité et la quantité de ces activités touristiques et récréatives de plein air.

- **Modifications à l'accès aux activités de tourisme et de loisirs de plein air, ou à la qualité et la quantité de ces activités**

Il n'y a actuellement aucune activité de tourisme et de loisirs de plein air dans la ZES ou la ZEL, puisqu'il s'agit d'une zone à accès restreint. Cet accès restreint sera maintenu jusqu'à la fin du contrôle institutionnel, après quoi l'accès à ces zones pourra être rétabli. Des activités de tourisme et de loisirs de plein air ont probablement été pratiquées dans la ZEL et la ZES avant le contrôle fédéral du site des LCR et pourraient l'être de nouveau après le contrôle institutionnel. Il s'agit d'un changement bénéfique potentiel à l'accès aux activités de plein air, y compris la chasse, le piégeage et la pêche, avec accès à toutes les ressources disponibles à ce moment-là. Toutefois, étant donné l'exiguïté des zones de la ZEL (226 ha) ou de la ZES (37 ha) qui pourraient devenir accessibles, on s'attend à ce que cela représente un changement négligeable de la superficie totale consacrée au tourisme de plein air. L'accès aux zones de pêche de la rivière des Outaouais ne sera restreint à aucun moment en raison du projet d'IGDPS.

Il est tenu compte de la santé et du bien-être des utilisateurs, ainsi que de la santé de l'environnement dans la détermination des critères relatifs à la qualité et la quantité de la chasse, du piégeage et de la pêche. L'effet des rejets radiologiques et non radiologiques sur le biote terrestre et aquatique pendant la phase postérieure à la fermeture est évalué dans l'*évaluation de sûreté* après fermeture (Arcadis et Quintessa, 2020b) et l'évaluation des risques écologiques (Arcadis, 2020a), résumée dans l'évaluation des effets de la radioactivité ambiante et de la santé de l'environnement à la section 5.7. Aucun effet résiduel important n'a été identifié pour la radioactivité ambiante et la santé de l'environnement pendant la phase postérieure à la fermeture. Par ailleurs, l'*évaluation de la sûreté* après la fermeture (Arcadis et Quintessa 2020b) modélise les effets potentiels des rejets radiologiques et non radiologiques sur la santé humaine à l'aide de divers scénarios. La section 5.8 présente ces résultats dans le cadre de l'évaluation des effets sur la santé humaine. La dose radiologique maximale pour le scénario d'évolution normale est 20 fois inférieure au critère de dose annuelle.
Les concentrations prévues pour tous les contaminants chimiques non radiologiques modélisés respectent leurs lignes directrices respectives en matière de santé.

Comme aucun effet résiduel important n'a été décelé sur la santé du biote terrestre ou aquatique ou sur la santé humaine, on ne prévoit aucun changement aux activités de tourisme et de loisirs en plein air pendant la phase postérieure à la fermeture.

5.9.5.2.3 Voies de contamination primaires

Aucune voie de contamination n'a été désignée comme ayant un lien majeur avec les CV de l'utilisation des terres et des ressources. Par conséquent, l'évaluation a conclu qu'il n'est prévu aucun effet résiduel du projet d'IGDPS sur l'utilisation des terres et des ressources. L'analyse des effets résiduels et l'évaluation de leur importance ne sont donc pas requises pour les CV de l'utilisation des terres et des ressources.

5.9.6 Surveillance et suivi

Conformément à leur Programme d'information publique, les LNC continueront de collaborer avec les collectivités locales, les municipalités et les peuples autochtones et de partager les résultats des programmes de surveillance et de suivi recommandés pour les données relatives à la qualité de l'air, des eaux de surface et des eaux souterraines dans un format accessible (p. ex., site Web du projet d'IGDPS); c'est là une pratique exemplaire reconnue utilisée par les projets qui présentent des niveaux élevés de risques perçus et qui pourraient modifier ou réduire l'utilisation des terres et des ressources sans voies de contamination primaires ou secondaires.

Les programmes de surveillance et de suivi pertinents mentionnés ci-dessus ne surveillent pas directement les indicateurs pour les CV de l'utilisation des terres et des ressources; c'est plutôt une surveillance des voies environnementales (à savoir qualité de l'air, des eaux de surface et des eaux souterraines) qui sera mise en œuvre pour vérifier les prévisions des effets sur les CV de l'utilisation des terres et des ressources, et pour promouvoir le confort des utilisateurs des terres en ce qui concerne la sécurité de la ZEL, de la ZER et des zones avoisinantes pour l'utilisation des terres et des ressources, le tourisme et les loisirs en plein air, et les activités commerciales d'utilisation des terres (c.-à-d. les droits d'exploitation). La surveillance visant à vérifier les prévisions des effets se fera en continu pendant les phases d'exploitation, de fermeture et d'après fermeture (contrôle institutionnel), et fera l'objet d'un examen annuel quant à sa nécessité et sa durée. Elle sera intégrée au programme de surveillance de l'environnement des LNC.

Les programmes de suivi des ressources archéologiques devraient avoir une importance minime, la majorité des mesures d'atténuation relatives aux ressources archéologiques étant appliquées et achevées avant les activités entraînant une perturbation des sols. La surveillance servira à identifier les ressources archéologiques non répertoriées et à appliquer la gestion adaptative par la mise en œuvre du Plan directeur en matière d'archéologie et du Programme de gestion des ressources culturelles des LNC (AECOM 2018). En cas de découverte de ressources archéologiques non répertoriées, les LNC suspendront la construction immédiatement et engageront un consultant autorisé pour effectuer des travaux archéologiques sur le terrain, conformément au paragraphe 48(1) de la *Loi sur le patrimoine de l'Ontario*. (AECOM 2018).

5.9.7 Conclusions

Les composantes valorisées font référence aux caractéristiques environnementales pouvant être touchées par un projet et ayant été désignées comme méritant attention par le promoteur, les scientifiques, les organismes gouvernementaux, les peuples autochtones ou le public (l'Agence, 2014). Les CV de l'utilisation des terres et des ressources ont été sélectionnées en fonction du potentiel d'interaction entre le projet d'IGDPS et les caractéristiques de l'environnement d'utilisation des terres et des ressources.

Les CV des terres et des ressources choisies pour cette évaluation comprennent :

- les droits d'exploitation des terres et des ressources et autres droits enregistrés (c.-à-d. désignation du sol, exploitation minière et extraction d'agrégats, foresterie et agriculture);
- le tourisme et loisirs de plein air (c.-à-d. parcs et zones protégées, pêche, chasse, piégeage et tourisme et loisirs non-consommateurs de ressources); et
- les sites archéologiques.

La ZES et la ZEL du projet d'IGDPS sont entièrement situées à l'intérieur des limites du site des LCR, sur les terres fédérales. Par conséquent, en dehors des opérations et activités entreprises par les LNC, les autres utilisations des terres du site des LCR sont interdites en raison d'un accès public restreint, qui demeurera sous le contrôle institutionnel. Les terres de la ZEL s'étendent également à Garnison Petawawa, autres terres fédérales où l'accès public est restreint. Par conséquent, il y a des régimes limités pour l'utilisation des terres et des ressources, d'autres intérêts enregistrés ou des zones de tourisme et de loisirs de plein air dans la ZER qui pourraient être perturbés par le projet d'IGDPS. Les trappeurs ont été identifiés comme utilisateurs potentiels des terres dans les parties sud et ouest de la ZER, ce qui recoupe l'utilisation des terres et des ressources de la ZER. Toutefois, on ne prévoit pas que le projet d'IGDPS aura des effets terrestres au-delà du site des LCR, et selon les résultats de l'évaluation de l'environnement aquatique, il n'aura que des effets résiduels négligeables sur les CV de la biodiversité aquatique. Le projet d'IGDPS n'a permis de déterminer aucune incidence des CV

socioéconomiques sur la qualité de vie, y compris les nuisances dues au bruit. L'accès au site de la Pointe au Baptême à des fins traditionnelles le long de la rivière des Outaouais continuera d'être autorisé et ne sera pas restreint en raison du projet. Celui-ci n'aura pas non plus d'incidence sur les ressources archéologiques, car la plupart des mesures d'atténuation pour les ressources archéologiques sont appliquées et achevées avant les activités de perturbation du sol. Le programme de gestion des ressources culturelles servira à dresser un relevé des ressources archéologiques découvertes et à mettre en place une gestion adaptative. Par conséquent, on ne prévoit pas que l'IGDPS aura d'effets résiduels sur les CV des terres et des ressources.

5.10 Facteurs socioéconomiques

La section 5.10 de l'Étude d'impact environnemental (EIE) du projet d'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) des Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) porte sur la compréhension et la caractérisation des effets résiduels possibles du projet d'IGDPS et de l'évolution passée, présente et raisonnablement envisageable sur les facteurs socioéconomiques. Les effets possibles sur la santé humaine sont décrits à la section 5.8 et les effets possibles sur le patrimoine archéologique et culturel le sont à la section 5.9, Utilisation des terres et des ressources. La présente section expose l'évaluation des effets socioéconomiques du projet d'IGDPS.

5.10.1 Portée de l'évaluation

L'évaluation socioéconomique suit l'approche et les méthodes générales d'évaluation environnementale décrites à la section 5.1, Méthode d'évaluation environnementale. L'évaluation s'est déroulée selon les principales étapes énumérées ci-dessous :

- **Phase 1 – Recenser les composantes valorisées (CV) et définir les limites spatiales, les limites temporelles ainsi que les scénarios** pour l'évaluation socioéconomique (voir la section 5.10.2, Composantes valorisées, et la section 5.10.3, Limites de l'évaluation). Les CV et les indicateurs de mesure utilisés pour évaluer les changements socioéconomiques liés au projet sont décrits, de même que les limites spatiales et temporelles de l'évaluation et les scénarios d'évaluation pris en compte.
- **Phase 2 – Décrire les conditions du moment** (voir la section 5.10.4, Description de l'environnement actuel). Les conditions qui existent maintenant dans les zones locale et régionale sont décrites, ainsi que les effets combinés des développements antérieurs et actuels (scénario de référence). L'environnement actuel est défini par les caractéristiques sociocommunautaires passées et présentes, notamment les caractéristiques non tangibles et l'environnement « bâti ». Les conditions du moment fournissent une référence à laquelle les effets de l'IGDPS peuvent être comparés.
- **Phase 3 – Évaluer les interactions du projet et les mesures d'atténuation** (voir la section 5.10.5, Interactions du projet et mesures atténuation). Les éléments constitutifs et/ou les activités du projet susceptibles d'avoir des répercussions socioéconomiques sont déterminées, et les mesures d'atténuation élaborées pour limiter ou pour éviter les effets négatifs ou pour maximiser les avantages sont présentées. Une analyse des voies de contamination sert ensuite à réaliser une évaluation plus poussée des interactions principales entre le projet d'IGDPS et les facteurs socioéconomiques; les diverses voies de contamination des facteurs socioéconomiques sont évaluées de façon à établir si, après la prise en compte des mesures d'atténuation, il subsiste un risque d'effets résiduels. Lorsque les effets sont convenablement atténués et ne nécessitent pas d'analyse supplémentaire (c.-à-d., qu'il s'agit de voies de contamination secondaires ou que les mesures d'atténuation permettent de supprimer complètement la voie de contamination socioéconomique), les raisons de conclure l'évaluation à ce stade sont expliquées.
  Les voies de contamination pouvant entraîner des effets résiduels sur les facteurs socioéconomiques après l'intégration de mesures d'atténuation passent à l'étape 4 pour une analyse approfondie des effets résiduels.
- **Phase 4 – Présenter les méthodes et les résultats de l'analyse des effets résiduels** (voir la section 5.10.6, Analyse des effets résiduels). Cette section définit les méthodes employées pour prédire et caractériser les effets résiduels sur les facteurs socioéconomiques qui découlent des voies primaires de contamination. La présentation des résultats de l'analyse comprend la caractérisation des effets du projet

d'IGDPS et des effets cumulatifs de projet combinés à ceux d'autres aménagements raisonnablement envisageables (le cas échéant).

- **Phase 5 – Décrire le degré de certitude des prévisions et la gestion de l'incertitudes** (voir la section 5.10.7, Degré de certitude/incertitude des prévisions). Cette section traite de la revue de la documentation et des données disponibles considérées aux fins de l'évaluation et établit le degré de certitude des effets résiduels prévus. Elle décrit également le processus de gestion de l'incertitude en vue de prévenir toute sous-estimation des effets.
- **Phase 6 – Classer les effets résiduels prévus et en déterminer l'importance** (voir la section 5.10.8, Classification des effets résiduels et détermination de leur importance). Les effets résiduels prévus des voies primaires de contamination sont classés selon un ensemble commun de critères : le sens, l'ampleur, l'étendue géographique, la durée, la réversibilité, la fréquence et la probabilité. On détermine ensuite l'importance des effets résiduels prévus du projet d'IGDPS sur les CV socioéconomiques.
- **Phase 7 – Déterminer la surveillance et le suivi** nécessaires pour vérifier les prévisions des effets et gérer l'incertitude (voir la section 5.10.9, Surveillance et suivi).
- **Phase 8 – Présenter une synthèse des conclusions et des résultats de l'évaluation** des effets résiduels sur les facteurs socioéconomiques (voir la section 5.10.10, Conclusions).

Les renseignements et les domaines d'intérêt soulevés par le public, les communautés d'intérêts et les peuples autochtones pendant la consultation qui ont influencé la portée de l'évaluation socioéconomique sont résumés au tableau 5.10.1-1. D'autres domaines généraux d'intérêt et des questions soulevées pendant la consultation qui ont trait à l'évaluation socioéconomique (le cas échéant) sont documentés dans le rapport des LNC sur l'engagement auprès des Autochtones (LNC, 2021a) et les rapports d'activités des intervenants des LNC (LNC, 2017a, b, 2019).

Tableau 5.10.1-1 : Sommaire des enjeux soulevés lors des activités de consultation et pris en compte pour la définition de la portée de l'évaluation socioéconomique

Enjeu	Justification de l'intégration des enjeux à l'évaluation
Prévoit-on offrir des emplois ou acquérir des matériaux, par exemple du sable qui pourrait être livré par barge, aux résidents à plein temps les plus proches du site, à Sheenboro, au Québec?	▪ Les industries de tout le comté de Renfrew et de la région d'Ottawa, en Ontario, et de la région de l'Outaouais, au Québec, devraient fournir au projet d'IGDPS la plupart des biens et services nécessaires (p. ex., fabrication, commerce de gros, transport). Les LNC feront appel à la concurrence pour acquérir les matériaux et les services nécessaires au projet d'IGDPS (voir la section 5.10.6.2.1). ▪ La main-d'œuvre nécessaire à la construction devrait provenir d'entreprises du comté de Renfrew et de la région d'Ottawa, en Ontario, et de la région de l'Outaouais (qui comprend les municipalités de Sheenboro et Gatineau), au Québec. Les possibilités d'emploi dans les Laboratoires Nucléaires Canadiens qui pourraient découler des activités du projet d'IGDPS seront affichées sur le portail des fournisseurs, à www.cnl.ca (voir la section 5.10.6.2.1).

5.10.2 Composantes valorisées

Les composantes valorisées sont les facteurs environnementaux susceptibles d'être touchés par un projet et qui sont jugés préoccupants par le promoteur, les organismes gouvernementaux, les peuples autochtones, les scientifiques ou le grand public (l'Agence 2018). Les CV socioéconomiques ont été choisies en fonction de la possibilité que le projet d'IGDPS interagisse avec les facteurs socioéconomiques. Les CV prises en compte pour l'évaluation des effets possibles sur les facteurs socioéconomiques sont présentées au tableau 5.10.2-1.

Tableau 5.10.2-1 : Composantes valorisées pour l'évaluation socioéconomique

Composante valorisée	Justification
Marché du travail	▪ La population active et les collectivités de la région sont intéressées par les perspectives d'emploi à long terme suscitées par le projet d'IGDPS. ▪ La génération de revenus associés au projet fait partie de ses avantages pour la population active, les entreprises et les collectivités.
Développement économique	▪ Le projet d'IGDPS aura des répercussions positives sur l'économie locale et régionale grâce aux approvisionnements directs et à l'investissement indirect dans d'autres activités commerciales.
Finances publiques	▪ Le projet d'IGDPS fera augmenter les revenus fiscaux pour l'ensemble des ordres de gouvernement.
Logement et hébergement	▪ L'arrivée possible de travailleurs (et de leurs familles) pour le projet d'IGDPS pourrait accroître la demande locale de logement permanent ou temporaire.
Services et infrastructure	▪ L'arrivée possible de travailleurs (et de leurs familles) pour le projet d'IGDPS pourrait accroître la demande à laquelle doivent répondre les services communautaires (p. ex., les écoles, la santé communautaire, les services de protection et d'urgence) et l'infrastructure des localités (p. ex., l'alimentation en eau et la circulation).
Qualité de vie	▪ Les activités du projet (p. ex., les changements dans la qualité de l'air, le bruit ambiant, l'augmentation de la circulation et les répercussions visuelles) pourraient nuire à la qualité de vie des travailleurs et de la population locale[1].
Sécurité publique	▪ La sécurité du public à proximité du projet d'IGDPS est préoccupante. Les dangers comprennent le transport de matériel lourd et de fournitures vers le site et d'autres dangers typiques des installations industrielles.

Les paramètres d'évaluation sont des expressions qualitatives utilisées pour évaluer l'importance des effets résiduels sur les CV et représentent les principales propriétés de la CV qui devraient être protégées pour les générations futures. Les indicateurs de mesure correspondent aux propriétés de l'environnement et des CV qui, une fois modifiées, peuvent entraîner ou favoriser un effet sur une CV donnée. Les indicateurs de mesure peuvent servir au suivi de la réussite des programmes d'atténuation et de gestion. Le tableau 5.10.2-2 présente les critères d'évaluation et les indicateurs de mesure utilisés pour l'évaluation socioéconomique.

[1] Voir la section 5.8, Santé humaine, au sujet de l'évaluation des effets sur la santé humaine des changements liés au projet dans la radioactivité ambiante et les substances non radiologiques.

Tableau 5.10.2-2 : Paramètres d'évaluation et indicateurs de mesure pour l'évaluation socioéconomique

Composante valorisée	Paramètres d'évaluation	Indicateurs de mesure
Marché du travail	Possibilités d'emploi et génération de sources de revenus	▪ Emploi direct, indirect et induit ▪ Génération de revenus ▪ Occasions de formation et d'acquisition de compétences
Développement économique	Occasions d'affaires et de développement économique	▪ Biens et services achetés, selon le type et le nombre de fournisseurs et leur localisation ▪ Dépenses et produits indirects des industries d'approvisionnement ▪ Dépenses induites et génération de produits associées aux dépenses des ménages
Finances publiques	Contribution aux finances publiques	▪ Revenus pour les administrations
Logement et hébergement	Disponibilité de logement et d'hébergement	▪ Nombre d'habitants dans les localités ▪ Demande et offre de logements
Services et infrastructure	Disponibilité des services communautaires et de l'infrastructure, et accès à ces services et infrastructures	▪ Demande, usage et offre de services d'éducation, de santé, de protection et d'urgence
Qualité de vie	Contribution à la qualité de vie	▪ La qualité de vie pourrait être indirectement touchée par des changements dans la qualité de l'air, le bruit ambiant, la densité de la circulation et les répercussions visuelles (effets de nuisance)
Sécurité publique	Protection du public	▪ Exposition du public aux dangers physiques (noter que les dangers chimiques et leurs effets potentiels sur la santé humaine sont évalués à la section 5.7, Radioactivité ambiante et santé de l'environnement, et à la section 5.8, Santé humaine)

Les paramètres d'évaluation et les indicateurs de mesure associés à chaque CV socioéconomique sont examinés plus en détail ci-dessous.

- **Marché du travail –** Le critère d'évaluation des possibilités d'emploi et de génération de revenus continues porte sur la variation découlant du projet d'IGDPS des revenus directs à l'échelle locale et régionale attribuable à l'emploi et aux achats de biens et services. Il prend également en compte la disponibilité de travailleurs possédant les compétences nécessaires pour satisfaire aux besoins en main-d'œuvre du projet d'IGDPS durant toutes ses phases. Ce critère d'évaluation tient compte du nombre de postes à combler pour les activités de construction et d'exploitation du projet d'IGDPS, ainsi que les niveaux moyens de rémunération et de salaire pour les postes en question. Le projet créera également des emplois dans le secteur des biens et services (emplois indirects) et pourrait entraîner la création de quelques emplois induits découlant des dépenses faites par les travailleurs du projet d'IGDPS. Les occasions de formation et d'acquisition de compétences offertes par le projet d'IGDPS aux travailleurs et aux entrepreneurs et fournisseurs pourront avoir des répercussions positives pour la main-d'œuvre locale et le milieu des affaires local en rehaussant leurs compétences et leurs capacités.

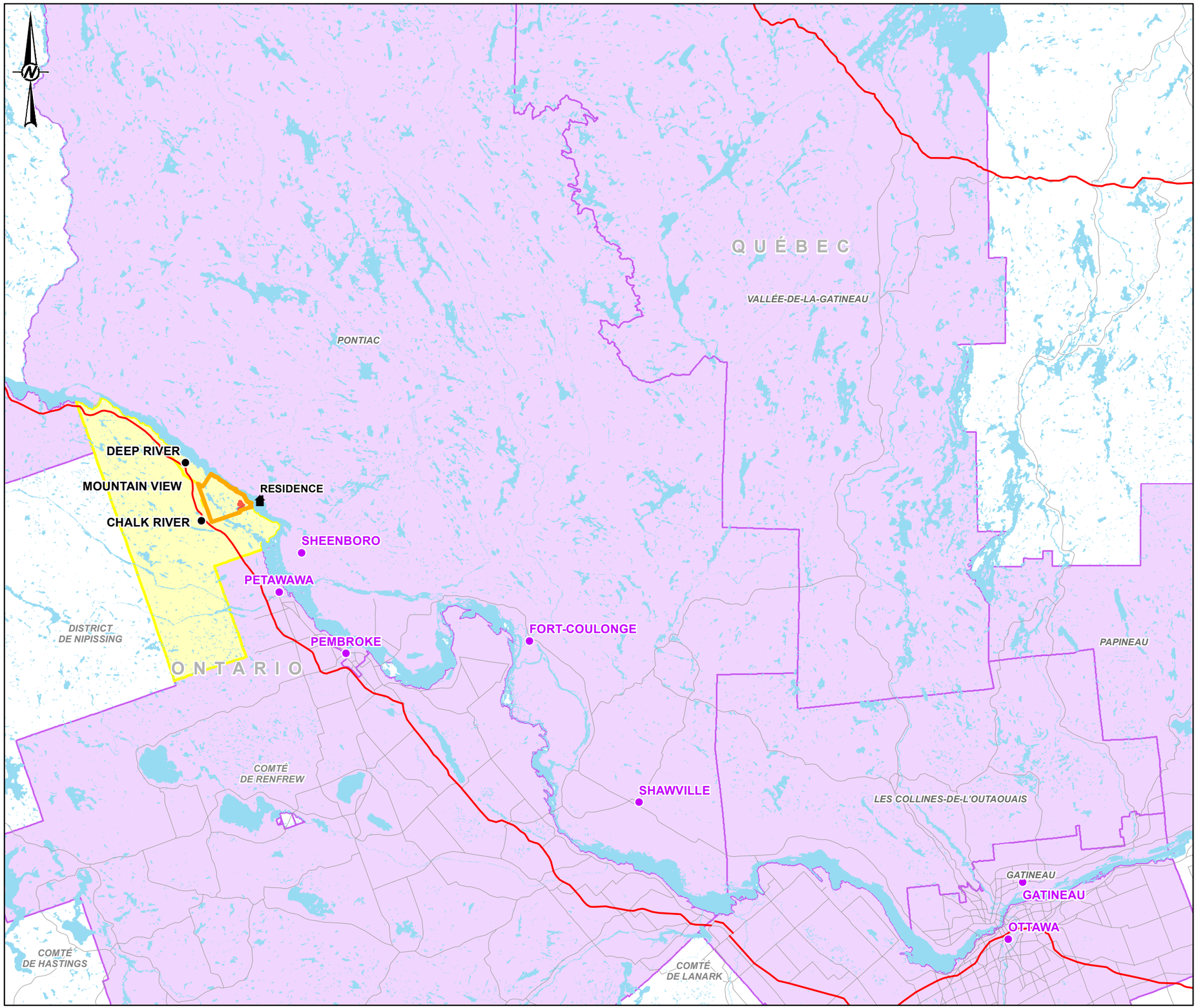
- **Développement économique –** Le paramètre d'évaluation tient compte des dépenses supplémentaires en approvisionnements suscitées par le projet d'IGDPS et des répercussions sur le profil industriel et commercial existant dans les zones d'étude régionale et locale. Les indicateurs de mesure utilisés sont les types et la quantité de biens et services exigés par le projet d'IGDPS, et les occasions offertes aux entreprises locales.
- **Finances publiques –** Le projet d'IGDPS rapportera des revenus fiscaux : impôt sur le revenu des particuliers, impôt des sociétés, impôt foncier et diverses taxes de consommation. Les revenus fiscaux ainsi produits peuvent être comparés aux flux de rentrées publiques. Le critère d'évaluation de la stabilité des finances publiques sera influencé par l'apport de revenus fiscaux associé au projet d'IGDPS.
- **Logement et hébergement –** Les effets du projet sur la disponibilité de logements et d'hébergement temporaire découlent des changements induits potentiels dans l'effectif et les caractéristiques de la population locale (c.-à-d., l'impact des changements démographiques sur l'offre et la demande de logement). Les nouveaux travailleurs du projet d'IGDPS (et parfois leur famille) pourraient avoir besoin de logement sur place et d'hébergement temporaire pendant la construction.
- **Services et infrastructure –** Les effets du projet sur la disponibilité des services communautaires et de l'infrastructure découlent des changements induits qui pourraient modifier la taille et les caractéristiques de la population locale (p. ex., l'impact des changements démographiques sur la demande à laquelle doivent répondre les services et l'infrastructure communautaires). Les effets du projet d'IGDPS sur les services et l'infrastructure sont reliés à l'utilisation directe des services dans le cadre du projet pendant les activités de construction et d'exploitation (p. ex., le réseau de transport). Les effets du projet sont également associés à la demande supplémentaire, à la capacité des services de résister à la pression accrue découlant de l'augmentation de la population, à la capacité de ces services de s'adapter à la demande de la population locale et à la possibilité que de nouvelles immobilisations dans les services et l'infrastructure soient nécessaires.
- **Qualité de vie –** Effets liés au projet sur la qualité de vie découlant de changements dans l'environnement (p. ex., les changements dans la qualité de l'air, le bruit ambiant, l'augmentation de la circulation et les répercussions visuelles).
- **Sécurité publique –** Le paramètre d'évaluation de la sécurité publique concerne les risques associés au site du projet d'IGDPS durant les activités de construction, d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture.

5.10.3 Limites de l’évaluation

5.10.3.1 Limites spatiales

Les limites spatiales de l’évaluation socioéconomique sont définies ci-dessous. Elles ont été choisies parce qu’elles permettent de décrire les conditions actuelles avec suffisamment de détails pour qu’il soit possible de comprendre et d’évaluer les interactions et les effets potentiels du projet sur les CV, et notamment de comprendre et d’évaluer l’apport du projet d’IGDPS aux effets cumulatifs. Les limites spatiales de l’évaluation socioéconomique sont présentées à la figure 5.10.3-1 et décrites comme suit :

- **Zone d’étude du site (ZES) :** La ZES est l’empreinte du projet d’IGDPS (c.-à-d., l’endroit où les activités du projet seraient entreprises, y compris les installations, les bâtiments et les infrastructures).
- **Zone d’étude locale (ZEL) :** La ZEL est la zone où les activités du projet d’IGDPS pourraient entraîner des effets mesurables sur les CV retenues pour l’évaluation socioéconomique. Elle englobe les localités les plus proches du projet d’IGDPS, soit Chalk River (à 7 km à l’ouest des terrains des Laboratoires de Chalk River LCR) et Deep River (à 10 km au nord-ouest des terrains des LCR) (voir la figure 5.10.3-1). Mountain View, un petit village faisant partie de la municipalité de Laurentian Hills, est situé entre Chalk River et Deep River, près de la route 17. Wylie, un petit village situé dans la municipalité de Laurentian Hills, se trouve à 12 km au nord-ouest du site du projet d’IGDPS, près de Mountain View. Les populations de Wylie et de Mountain View étant de petite taille, il n’est pas possible d’obtenir leurs données. De ce fait, elles n’ont pas été prises en compte dans l’évaluation.
- **Zone d’étude régionale (ZER) :** La ZER est définie comme la zone où les effets possibles du projet d’IGDPS risquent d’interagir avec ceux d’autres initiatives actuelles ou raisonnablement envisageables. Elle englobe Petawawa et Pembroke, situées respectivement à environ 20 km et 34 km au sud-est du site des LCR, car les besoins en main-d’œuvre et les occasions d’affaires dans ces localités devraient se conjuguer à ceux du projet de fermeture des installations du réacteur de démonstration nucléaire (NPD) des LNC. Il est également prévu que de la main-d’œuvre et des entreprises qui saisiront des occasions d’affaires proviendront d’Ottawa et du Québec. La ZER comprend donc Ottawa et la région de l’Outaouais (Québec), qui englobe la MRC de Pontiac (municipalité régionale de comté la plus proche du projet d’IGDPS) et le centre urbain de Gatineau. Les données sur Ottawa et Gatineau sont prises en compte, s’il y a lieu, parce que ces régions peuvent être des sources de main-d’œuvre et de matériaux.



LEGENDE

- RÉSIDENCE
- ROUTE
- CHEMIN
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET D'IGDPS)
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- SITE DES LCR
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE RÉGIONALE
- COLLECTIVITÉ DE LA ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- COLLECTIVITÉ DE LA ZONE D'ÉTUDE RÉGIONALE

10 0 10 20 30

1:650,000 KILOMÈTRES

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. LIMITES DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGPDS FOURNIS PAR LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
3. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

LIMITES SPATIALES SÉLECTIONNÉES POUR L'ÉVALUATION SOCIOÉCONOMIQUE

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	PR/RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**5.10.3-1**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0009_EIS_Section_5\Section_5.10_Socio_Economics\1547525-0009-HL-0001.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.

0 25mm

Page intentionnellement laissée vierge

5.10.3.2 Limites temporelles

Les limites temporelles (c.-à-d., les phases du projet) circonscrivent la période pendant laquelle les effets du projet d'IGDPS sont évalués. Elles correspondent à la période de déroulement des activités du projet et incluent la période de durée des effets résiduels prévus. La durée d'un effet correspond à la période écoulée entre le début et la fin d'une activité du projet ou facteur de stress (relié aux phases du projet), à laquelle s'ajoute le délai nécessaire pour parvenir à la réversibilité de cet effet. Dans certains cas, un effet résiduel est considéré comme irréversible dans les limites temporelles du projet d'IGDPS (p. ex., lorsque la durée de l'effet résiduel atteint des milliers d'années). Les phases du projet d'IGDPS sont décrites ci-dessous.

- **Phase de construction** : La phase de construction comprend la préparation du site et toutes les activités reliées à la construction de l'IGDPS. Les activités de cette phase sont, notamment, la mise en place des installations de soutien et d'appoint, et de l'infrastructure de l'IGDPS nécessaires à l'exploitation de l'IGDPS, la mise en service non active et les essais des systèmes, et le transport des matériaux de construction. Les activités de construction devraient se dérouler de 2022 à 2024. La phase de construction nécessitera en moyenne l'équivalent de 225 travailleurs temps plein, l'effectif atteignant 300 travailleurs en période de pointe.
- **Phase d'exploitation** : La phase d'exploitation comprend toutes les activités associées à la mise en place des déchets, à la gestion de l'eau, à l'exploitation de l'usine de traitement des eaux usées, aux déplacements des véhicules à destination et en provenance du site du projet d'IGDPS, ainsi que les activités d'entretien. Elle devrait durer une cinquantaine d'années (c.-à-d. de 2025 à 2070) avec, en moyenne, une main-d'œuvre équivalant à 65 travailleurs temps plein (bien que ce chiffre doive être ajusté en fonction des exigences opérationnelles), qui devrait provenir de l'effectif actuel des LCR.
- **Phase de fermeture :** La phase de fermeture comprend les activités nécessaires pour achever l'installation de la couverture définitive et la mise en place de la surveillance à long terme. Les activités de fermeture devraient commencer en 2070 et se prolonger jusqu'en 2100, après quoi le projet entrera dans sa phase de post-fermeture.
- **Phase de post-fermeture :** La phase de post-fermeture comprend deux périodes distinctes, celle du contrôle institutionnel et celle qui est postérieure à ce contrôle. Pendant la première, des mesures de contrôle actives et passives seront prises de 2100 à 2400 (300 ans) et la surveillance environnementale continuera de démontrer la conformité aux conditions de l'évaluation environnementale. La période postérieure au contrôle institutionnel débutera après 2400 et se poursuivra indéfiniment.

En ce qui concerne l'évaluation socioéconomique, on prévoit que les effets les plus importants surviendront durant la phase de construction; par conséquent, l'évaluation des effets du projet d'IGDPS porte uniquement sur la phase de construction. Les effets prévus sur les CV socioéconomiques durant les phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture sont moins importants que ceux de la phase de construction de l'IGDPS.

5.10.3.3 Scénarios d'évaluation

Les scénarios d'évaluation pris en compte dans l'évaluation socioéconomique sont le scénario de référence, le scénario d'application et le scénario des aménagements raisonnablement envisageables.

- **Scénario de référence :** Le scénario de référence, fondé sur les conditions du moment, caractérise les effets des initiatives et activités antérieures et actuelles. Il examine les effets de l'infrastructure et des services existants dans la région, notamment, les secteurs de la forêt, du transport, de l'agriculture et des mines, ainsi que le développement résidentiel et récréatif. Il englobe aussi les effets des installations et des activités d'exploitation actuelles des LCR.
- **Scénario d'application :** Le scénario d'application conjugue les prévisions des effets du scénario de référence et celles des effets que le projet d'IGDPS pourrait avoir. Il tient compte des effets de ce projet depuis la phase de construction jusqu'à la phase de post-fermeture. Les effectifs seront le plus nombreux durant la phase de construction et, bien que la durée approximative prévue de la phase d'exploitation soit de 50 ans, les travailleurs proviendront des effectifs des LNC. Par conséquent, ce scénario tient compte seulement de la phase de construction, à laquelle sont limités les effets socioéconomiques du projet d'IGDPS.
- **Scénario des aménagements raisonnablement envisageables (ARE) :** Le scénario des aménagements raisonnablement envisageables conjugue les prévisions des effets cumulatifs du scénario d'application, qui comprennent ceux du scénario de référence, et ceux d'autres projets actuellement examinés ou officiellement entrés dans le processus règlementaire, et donc considérés comme étant raisonnablement envisageables. Les aménagements raisonnablement envisageables dans la ZER dont les effets pourraient chevaucher ceux du projet d'IGDPS comprennent la modernisation ou la construction d'installations de recherche et développement, la construction et l'exploitation d'un petit réacteur modulaire (PRM), la mise en place de nouvelles infrastructures de soutien et les activités continues de déclassement et d'assainissement de l'environnement sur le site des LCR, et le projet de fermeture du réacteur NPD.
  Il pourrait aussi y avoir chevauchement entre la période de construction et des activités de construction limitées à la garnison Petawawa, voisine. Des détails supplémentaires sur ces activités proposées sont fournis à la section 8.0.

5.10.4 Description de l'environnement actuel

La présente section dresse le portrait des caractéristiques socioéconomiques pertinentes pour l'évaluation du projet d'IGDPS. Elle décrit les conditions actuelles (c.-à-d., le scénario de référence), auxquelles seront comparés les changements possibles évalués dans le cadre du projet d'IGDPS.

5.10.4.1 Méthodes

Les données de référence, provenant de diverses sources d'information, ont été analysées pour l'élaboration du profil des conditions sociales et économiques de la ZEL et de la ZER. Les données de référence proviennent des sources suivantes :

- le recensement de Statistique Canada;
- les sites Web des administrations municipales et provinciales;
- les sites Web des fournisseurs de services locaux;
- les ressources des autorités chargées du tourisme régional;
- des communications par courriel et par téléphone avec des informateurs clés (p. ex., les chefs des services incendie).

Les conditions socioéconomiques qui existent dans la ZEL et la ZER sont décrites, dans la mesure où elles sont utiles à l'évaluation des effets possibles du projet d'IGDPS sur les aspects suivants :

- les caractéristiques sociocommunautaires (p. ex., population et données démographiques courantes et prévues, logement et hébergement, services et infrastructure, et qualité de vie);
- les caractéristiques économiques (p. ex., marché du travail, développement économique et finances publiques);
- les terrains occupés par les entreprises (p. ex., aménagements de terrains existants, activités de loisir de plein air).

5.10.4.2 Résumé des caractéristiques sociocommunautaires

Le projet d'IGDPS est situé sur les terrains des LCR dans le comté de Renfrew, à une douzaine de kilomètres au sud-est de Deep River, à 9 km au nord-ouest de la garnison Petawawa du ministère de la Défense nationale et à 7 km à l'est de Chalk River (figure 5.10.3-1). La région se caractérise par des forêts de feuillus et de conifères, et par la présence de l'Outaouais, qui forme la limite nord-est de Deep River. Les terrains des LCR sont situés dans le couloir allant du lac aux Allumettes au lac Coulonge, dans l'Outaouais, qui s'étend sur quelque 90 km entre La Passe et le barrage hydroélectrique Des-Joachims. La distance entre le centre du site du projet d'IGDPS et le point le plus près de la rive de l'Outaouais est d'environ 1,1 km. Les descriptions qui suivent sont fondées sur les données les plus récentes disponibles.

Chalk River est situé à quelque 5 km au sud-ouest, sur la route 17. Le village, qui fait partie des localités fusionnées pour former la municipalité de Laurentian Hills, est relié directement aux terrains des LCR par la route Plant et la route 17 (Comté de Renfrew, 2016a). La majorité de la population de Laurentian Hills habite dans les agglomérations urbaines de Chalk River, de Rolphton et de Point Alexander, le long du couloir de la route 17 (Laurentian Hills, 2010).

La plus importante localité voisine du site du projet d'IGDPS, soit Deep River, se trouve à une dizaine de kilomètres au nord-ouest des terrains des LCR. Établie comme ville d'entreprise pour Énergie Atomique du Canada limitée (EACL) dans les années 1940, Deep River est l'emplacement du plus grand site de recherche nucléaire du Canada (CRPD, 2017)[2]. Deep River comprend le secteur bâti, les terrains des LCR et les terres forestières de la Couronne de propriété fédérale. En tant que deuxième employeur en importance dans le comté de Renfrew, après la garnison Petawawa, les LNC fournissent de nombreux emplois dans le secteur public offrant des salaires supérieurs à la moyenne pour la région (CRPD, 2017). En 2013, ils employaient environ 2 850 personnes et la garnison Petawawa en employait quelque 7 000, le personnel de la base devenant une source importante de nouveaux habitants pour la collectivité. L'agglomération de recensement (AR) de Pembroke, à environ 34 km au sud-est des terrains des LCR, a la plus importante population; le siège administratif du comté de Renfrew s'y trouve. Pembroke est le plus grand centre de commerce entre Ottawa et North Bay, et il propose de nombreux services commerciaux aux habitants de la vallée de l'Outaouais et des régions voisines (Pembroke, 2016).

La région de l'Outaouais se compose de cinq municipalités régionales de comté : Gatineau, Papineau, Les Collines-de-l'Outaouais, La Vallée-de-la-Gatineau et Pontiac (Gouvernement du Québec, 2017). La plus grande ville de la région de l'Outaouais est Gatineau (Gouvernement du Québec 2017). Sheenboro, dans la municipalité régionale de comté de Pontiac, est la localité québécoise la plus proche du site du projet d'IGDPS. Elle est à environ 16 km au sud-est de Chalk River, de l'autre côté de l'Outaouais. Le trajet routier entre Chalk River et Sheenboro est d'environ 80 km. Sheenboro est une petite localité de moins de 800 habitants, dotée d'activités des secteurs primaires que sont l'exploitation forestière et l'agriculture. Sheenboro est également une destination touristique populaire (Sheenboro, 2011).

5.10.4.2.1 Population, démographie et mobilité

Entre 2006 et 2011, la population de Deep River (4 109 habitants) a quelque peu diminué (2,0 %, alors que, pendant la même période, celle de Laurentian Hills (2 961 habitants) s'est accrue (5,3 %), comme l'indique le tableau 5.10.4-1. À Deep River, les hommes et les femmes sont représentés quasi également, avec 2 065 hommes et 2 040 femmes en 2016. Laurentian Hills compte un peu plus d'hommes (1 510) que de femmes (1 450) (Statistique Canada, 2017a, b).

Par rapport à l'âge médian de 41,3 ans observé à Laurentian Hills et de 40,4 ans en Ontario, l'âge médian à Deep River est beaucoup plus élevé, soit 47,6 ans (Statistique Canada, 2017a, b). Selon la ville de Deep River, la plupart des retraités restent sur place à la retraite, tandis que des nouveaux travailleurs proviennent de l'extérieur (CRPD, 2017). Ces cinq dernières années, les deux villes ont connu une migration intraprovinciale marquée, par rapport à la migration interprovinciale, ce qu'expliquent sans doute les besoins en main-d'œuvre hautement spécialisée des LCR. En 2011, Deep River et Chalk River comptaient les deux principales populations d'employés des LCR (893 et 190, respectivement) (Comté de Renfrew, 2011). Les travailleurs qualifiés de l'industrie nucléaire habitent principalement en Ontario, où se trouvent d'ailleurs la plupart des réacteurs nucléaires en pleine exploitation commerciale (RNCan, 2016).

[2] Tous les permis d'exploitation des Laboratoires de Chalk River ont été transférés d'Énergie atomique du Canada limitée à Laboratoires Nucléaires Canadiens Ltée le 3 novembre 2014 (CCSN 2017).

La population de Deep River a diminué depuis 1991, année où la municipalité comptait 4 571 habitants (comté de Renfrew, 2017). Comme dans le comté de Renfrew et le reste de l'Ontario, elle tend à vieillir à cause du phénomène des baby-boomers. Entre 2001 et 2011, la population s'est accrue dans tous les groupes d'âge, à l'exception de celui des 45 ans et moins (Jp2g Consultants, 2015a). Les taux de croissance les plus élevés pendant cette période sont ceux des groupes de 50 à 54 ans et de 55 à 59 ans (16,7 % et 25,7 %); le groupe des 45 ans et moins a affiché un recul (- 7,4 %).

À Laurentian Hills, une plus grande proportion de personnes se déclare membres des peuples autochtones ou Métis (12,5 %) qu'à Deep River (7,8 %). Aux deux endroits, cela est bien supérieur à la moyenne provinciale (Statistique Canada, 2017c). Le tableau 5.10.4-1 présente les caractéristiques démographiques de la ZEL.

Dans la ZER, en 2011, l'AR de Petawawa[3] comptait 17 187 habitants et celle de Pembroke[4], 23 269 habitants. La population de Petawawa a augmenté de 7,5 % entre 2011 et 2016, vigoureuse croissance attribuable à l'augmentation du personnel à la garnison Petawawa, des soldats rentrant de missions à l'étranger avec la fin des combats actifs en Afghanistan (Butler, 2012; Chase, 2014). La présence d'un grand nombre de militaires et de leurs familles explique la jeunesse de la population, dont l'âge médian, 30,4 ans, est inférieur à celui des autres localités de la ZEL et de la ZER, ainsi que du reste de la province. De même, la migration interprovinciale et intraprovinciale était plus élevée à Petawawa, puisque les militaires viennent de toute la province et du reste du Canada. Il y a aussi à Petawawa une population relativement élevée qui se déclare autochtone, soit 8,4 % (Statistique Canada, 2017d)[5].

La diminution de 3,1 % de la population de Pembroke a été la troisième par ordre d'importance en milieu urbain en Ontario entre 2011 et 2016 (Norris, 2017). À Pembroke, la migration intraprovinciale correspondait aux tendances observées à Laurentian Hills, à Deep River et dans l'ensemble de la province. Il y a plus de femmes que d'hommes à Pembroke, ce qui est courant dans les localités de la ZER, mais pas dans celles de la ZEL. La population autochtone de Pembroke, qui représente 11,1 % du total, est beaucoup plus importante que la moyenne provinciale, qui correspond à celle des collectivités de la ZEL et des régions septentrionales de la ZER.

La région de l'Outaouais compte une population de 382 604 personnes dont l'âge médian est de 41,2 ans, ce qui est légèrement inférieur à la moyenne provinciale. La population de cette région a augmenté de 3,6 % entre 2011 et 2016, ce qui est légèrement supérieur à la moyenne provinciale de 3,3 %. Environ 5,5 % de la population se déclare autochtone, ce qui est supérieur à la moyenne de la province, qui est de 2,3 %.

Dans cette région, la municipalité régionale d comté (MRC) de Pontiac a une population de 14 251 habitants, dont l'âge médian est de 50,4 ans, soit plus que les moyennes de la province (42,5 ans) et de l'Outaouais (41,2 ans). La population de la MRC de Pontiac est restée stable entre 2011 et 2016, à raison d'une légère baisse de moins de 1 %. La proportion des habitants de la MRC de Pontiac qui s'identifient comme Autochtones est d'environ 18 %, soit un peu plus qu'à l'échelle de la province ou de la région de l'Outaouais (Statistique Canada, 2017i).

[3] L'agglomération de recensement (AR) de Petawawa est définie par Statistique Canada comme regroupant la ville de Petawawa, la garnison Petawawa et les régions avoisinantes. Les données fournies dans le présent rapport concernent l'AR de Petawawa.

[4] Statistique Canada définit l'agglomération de recensement (AR) de Pembroke comme regroupant la ville de Pembroke et les régions avoisinantes. Les données fournies dans le présent rapport concernent l'AR de Pembroke.

[5] Tout au long de l'EIE, les termes « Autochtones », « Premières Nations » et « Métis » ont été utilisés, conformément à la source à partir de laquelle le terme est tiré. La source de cette information (Statistique Canada, 2017d) utilise le terme Autochtone.

Selon un article publié en 2017 sur le paysage économique de la MCR de Pontiac, cette zone est en déclin depuis un certain nombre d'années en raison de l'exode des jeunes par manque d'établissements postsecondaires et d'emplois qualifiés et des personnes âgées qui ne trouvent pas sur place les installations et les services dont ils ont besoin (Municipalité régionale du comté de Pontiac, 2017).

Ottawa compte 934 243 habitants dont l'âge médian est de 40,1 ans, ce qui est légèrement inférieur à la moyenne provinciale. Sa population a augmenté de 5,8 % entre 2011 et 2016, ce qui est supérieur à la moyenne provinciale de 4,6 %. La plus grande partie de la croissance démographique est attribuable à l'immigration, car près de 32 325 migrants y sont arrivés entre 2011 et 2016 (Statistique Canada, 2017e). Environ 2,5 % de la population se déclare autochtone, ce qui est inférieur à la moyenne ontarienne, 2,8 %.

Tableau 5.10.4-1 : Population et caractéristiques démographiques de la ZEL, de la ZER et des provinces de l'Ontario et du Québec

	Laurentian Hills	Deep River	AR de Petawawa	AR de Pembroke	Ottawa	Province d'Ontario[(a)]	Région de l'Outaouais	MRC de Pontiac	Province de Québec[(a)]
Population totale en 2016	2 961	4 109	17 187	23 269	934 243	13 448 494	382 604	14 251	8 164 361
Population totale en 2011	2 811	4 193	15 988	24 017	883 391	12 851 821	369 171	14 358	7 903 001
Variation démographique de 2011 à 2016 (%)	5,3	-2,0	7,5	-3,1	5,8	4,6	3,6	-0,7	3,3
Âge médian de la population	41,3	47,6	30,8	46,2	40,1	41,3	41,2	50,4	42,5
Hommes	1 510	2 065	9 265	11 160	453 875	6 559 390	188 195	7 100	4 016 760
Femmes	1 450	2 040	7 925	12 105	480 370	6 889 105	194 410	7 145	4 147 605
% de la population ayant une identité autochtone	13,4	6,7	8,4	11,1	2,5	2,8	5,5	18,1	2,3
Migrants intraprovinciaux dans les cinq dernières années	530	550	3 360	2 150	42 440	1 380 900	30 095	1 165	893 800
Migrants interprovinciaux dans les cinq dernières années	180	100	1 825	555	32 325	181 480	12 515	660	55 370

Source : Statistique Canada 2017a, b, c, d, e, f, g, h.

a) Les données des provinces de l'Ontario et du Québec sont fournies à des fins de comparaison.

AR = agglomération de recensement.

5.10.4.2.2 Éducation

La population active de la ZEL est très instruite et qualifiée. En 2016, les deux cinquièmes environ (39,9 %) de la population de Deep River avaient fait des études universitaires ou supérieures, ce qui était plus élevé que les taux observés dans l'ensemble du Canada et de l'Ontario (10,1 % et 20,9 % respectivement) (Statistique Canada, 2017b, c). Environ le quart de la population de Deep River (27,3 %) détenait un diplôme ou un certificat d'un collège ou d'un autre établissement non universitaire. À Laurentian Hills, à peu près le tiers de la population (30,5 %) détenait un diplôme d'études secondaires, niveau le plus élevé de leurs études (Statistique Canada, 2017a). À titre de comparaison, 11,2 % et 5,0 % des habitants de Laurentian Hills et de Deep River, respectivement, avaient obtenu un certificat ou un diplôme d'apprenti ou d'une école de métiers (Statistique Canada, 2017a, b).

Dans la ZER, approximativement 35,2 % de la population de Petawawa et 30,2 % de celle de Pembroke détenaient un diplôme d'études secondaires ou l'équivalent, niveau le plus élevé de leurs études. Bien que le pourcentage de la population ayant un diplôme universitaire ou l'équivalent soit inférieur à la moyenne provinciale, la proportion de ceux qui ont obtenu un certificat ou diplôme d'un collège ou d'un autre établissement non universitaire (26,4 % dans l'AR de Petawawa et 26,3 % dans l'AR de Pembroke) surpassait la moyenne provinciale (18,4 % en Ontario) (Statistique Canada, 2017d, f).

À Ottawa, le taux d'obtention d'un certificat ou diplôme délivré par un collège ou un CEGEP ou un autre établissement non universitaire comme plus haut niveau de scolarité est de 20,0 %, et le taux d'obtention d'un certificat ou d'un diplôme universitaire comme plus haut niveau d'étude est supérieur à la moyenne provinciale (37,7 % contre 26,0 %) (Statistique Canada, 2017e).

Dans la région de l'Outaouais, le taux d'obtention d'un certificat ou d'un diplôme d'un collège, d'un CEGEP ou d'un autre établissement non universitaire comme plus haut niveau de scolarité est légèrement supérieur à la moyenne provinciale (17,7 % contre 17,6 %) et le taux d'obtention d'un certificat ou d'un diplôme universitaire comme plus haut niveau de scolarité est également supérieur à la moyenne provinciale (21,7 % contre 20,5 %; Statistique Canada, 2017g). Environ 22,5 % de la population de l'Outaouais a au plus un certificat d'études secondaires ou l'équivalent, ce qui est semblable à la moyenne provinciale pour le Québec (21,5 %).
Dans Pontiac, la municipalité régionale de comté la plus proche du Projet d'IGDPS, 26,7 % de la population a terminé des études secondaires; 20,5 % ont obtenu un certificat délivré par un collège, un CEGEP ou un autre établissement non universitaire; et 14,1 % ont terminé leurs études universitaires en décrochant un diplôme au niveau du baccalauréat ou à un niveau supérieur (Statistique Canada, 2017i).

5.10.4.2.3 Utilisation des terres

La majorité des terres situées dans les limites de la municipalité de Deep River appartiennent aux LNC et relèvent de la compétence fédérale. Deep River possède un centre-ville (c.-à-d., un secteur commercial, institutionnel et résidentiel à haute densité), où coexistent notamment :

- la marina et l'accès public au bord de l'eau;
- des zones résidentielles stables;
- le couloir commercial de la route 17;
- de vastes domaines résidentiels;
- un vaste ensemble d'espaces verts et de parcs (dont le réseau de sentiers de la réserve protégée Four Seasons);
- des zones non aménagées à l'ouest et à l'est du secteur aménagé de la ville (Jp2g Consultants, 2015a).

Sauf pour les opérations et activités en cours entreprises par les LNC, toute autre utilisation des terres situées sur les terrains des LCR est interdite parce que l'accès y est restreint. Il peut y avoir des activités limitées de piégeage le long de la partie sud de la ZER, comme la section 5.9 l'explique, dans la zone entourant le site des LCR. La zone la plus proche où l'agriculture et la production laitière sont significatives se trouve à l'extérieur de la ZER, à 15 km au sud-est sur la rive québécoise de l'Outaouais et à 35 km au sud-est sur la rive ontarienne.

La municipalité de Laurentian Hills est peu densément peuplée. À l'extérieur du village et des hameaux, la plupart des terres appartenant à la municipalité sont rurales (Laurentian Hills, 2010). Avec une densité démographique de 4,6 habitants au km^2, la majorité des résidents de la municipalité habitent le long du corridor de la route 17 et le long de la rive de l'Outaouais (Statistique Canada, 2017a; Laurentian Hills, 2010). Un parc commercial d'une superficie approximative de 9,7 hectares (ha) se trouve à l'extrémité sud-est de Chalk River (Laurentian Hills, 2010).

Les activités de loisirs de plein air pratiquées à Laurentian Hills et à Deep River comprennent notamment la randonnée pédestre, le cyclisme, la motoneige et le ski de randonnée, de même que la baignade, la pêche récréative et la navigation de plaisance sur l'Outaouais (Vallée de l'Outaouais, 2016; Laurentian Hills, 2016a). Il faut souligner la présence de la réserve protégée Four Seasons, d'une superficie de 400 ha, à l'est de Deep River, particulièrement appréciée des habitants de la ville amateurs d'activités de plein air (Deep River, 2013).

Dans la ZER, Petawawa et Pembroke sont des centres urbains plus densément peuplés que la ZEL (Statistique Canada, 2017a, b, d, f). La garnison Petawawa est située dans le quadrant nord-ouest du quartier d'affaires central de Petawawa et propose des services de détail aux membres du personnel militaire et à leurs familles. Pembroke constitue également un centre de services et de commerce de détail fréquenté par les habitants des banlieues et localités voisines. Dans la région de l'Outaouais, une grande partie du territoire est consacrée à l'agriculture, à la production bovine et laitière et au maraîchage, et la culture des petits fruits est prédominante dans la région (Gouvernement du Québec, 2017). Des activités de loisirs telles que le cyclisme et les activités aquatiques et nautiques sont pratiquées dans les localités riveraines de l'Outaouais par les résidents et les touristes de l'Ontario et du Québec (Petawawa, 2016a; Pembroke, 2016a; Tourisme Outaouais, 2017).

La MRC de Pontiac est peu densément peuplée, avec une densité démographique de 1,1 habitant au km^2 (Statistique Canada 2017i) avec une majorité de la population dans la partie méridionale de la région.

Plus au nord, le paysage se caractérise par de grands espaces ouverts parsemés de lacs et de rivières. Il y a peu de routes d'accès, la principale étant celle qui donne accès à la partie sud de la région, par le Chemin-du-Bois, qui la traverse du nord au sud. Cette zone sert aux activités de plein-air. La zone d'exploitation contrôlée (ZEC) de Pontiac se trouve sur des terres provinciales administrées par un organisme sans but lucratif et offre des services liés aux activités de plein-air en forêt, comme la pêche, la chasse et le camping (ZEC de Pontiac, 2020). La municipalité de Campbell's Bay est le chef-lieu du comté et offre les ressources d'une petite collectivité, comme des boutiques, des églises, des installations récréatives et des écoles.

5.10.4.2.4 Marché du travail

Les deux plus grands employeurs à proximité du projet d'IGDPS sont la garnison Petawawa et les LNC (CRPD 2017). La garnison Petawawa est située dans la ZER, près de Petawawa, et emploie près de 7 000 militaires et civils (CRPD, 2017). Les Laboratoires de Chalk River (c.-à-d. les LNC, à titre d'exploitant d'Énergie atomique du Canada limitée) sont le deuxième employeur en importance dans la région. En mai 2019, les LCR employaient environ 2 850 personnes. De plus, quelques-uns des principaux employeurs de la région, notamment la Forêt expérimentale de Petawawa du gouvernement du Canada, à l'est de Chalk River, entre les terrains des LCR et la garnison Petawawa, ont ralenti leurs activités, ce qui se traduit par une diminution de l'emploi (Forest Research Partnership, 2016).

Entre 2011 et 2016, le taux de chômage a augmenté à Laurentian Hills, passant de 2,6 % à 7,3 % (tableau 5.10.4-2). Bien que ce soit une variation importante, il s'agit probablement d'une correction du marché, car le taux de chômage de 2016 correspond à la moyenne ontarienne (Statistique Canada, 2017a, c). Pendant la même période, le taux de chômage à Deep River a légèrement augmenté (passant de 5,2 % en 2011 à 5,9 % en 2016). Selon les plus récentes données disponibles, Deep River a un taux de chômage faible (5,9 %), tandis que, à Laurentian Hills, ce taux ne se démarque pas (7,3 %), si on le compare à celui du comté de Renfrew (7,3 %) et de l'Ontario (7,4 %) (Statistique Canada, 2017a, b, c, j). Les taux d'activité dans les communautés de la ZEL sont légèrement plus bas que ceux du comté et de la province; cela s'explique toutefois par l'âge médian des populations des localités de la ZEL, qui comptent davantage de retraités.

Tableau 5.10.4-2 : Caractéristiques choisies du marché du travail (2016)

Endroit	Population âgée de 15 ans et plus	Population active	Employés	Chômeurs	Taux d'activité (%)	Taux de chômage (%)
Laurentian Hills	2 435	1 505	1 400	110	61,6	7,3
Deep River	3 395	1 865	1 755	110	54,9	5,9
AR de Petawawa	12 520	9 285	8 875	405	74,2	4,4
AR de Pembroke	18 960	11 120	10 315	810	58,6	7,3
Comté de Renfrew	82 830	51 230	47 510	3 715	61,1	7,3
Ottawa	761 420	513 655	476 540	37 120	67,5	7,2
Ontario[a]	11 038 440	7 141 675	6 612 150	529 525	64,7	7,4
Région de l'Outaouais	309 055	203 860	189 605	14 255	66,0	7,0
MRC de Pontiac	11 985	6 295	5 630	660	52,5	10,5
Québec[a]	6 634 280	4 255 500	3 949 325	306 170	64,1	7,2

Source : Statistique Canada 2017a, b, c, d, e, f, h, l, j.

a) Les données de l'Ontario et du Québec sont fournies à des fins de comparaison.

AR = agglomération de recensement,

Un survol de la situation économique de Deep River, en 2014, a révélé qu'une grande proportion des emplois (41 %, soit 1 061 emplois sur un total de 2 574) y sont associés au secteur des services professionnels, scientifiques et techniques. Viennent ensuite le commerce de détail, les services d'hébergement et de restauration, les soins de santé et l'assistance sociale (Jp2g Consultants, 2015a). La croissance la plus importante devrait être celle des services; toutefois, on prévoit aussi de la croissance dans les secteurs scientifiques et techniques, ce qui tient essentiellement aux activités des LNC, de leurs fournisseurs et des autres entreprises qui assurent des services directs aux Laboratoires. Deep River a décidé de miser sur la diversification de cette industrie vers d'autres occasions d'affaires pour soutenir l'économie locale et la rendre plus résiliente au cas où des changements organisationnels et opérationnels toucheraient les LNC (Jp2g Consultants 2015a). Cela correspond à peu près aux activités professionnelles actuelles de la population active de Deep River, où 32 % de la population active est employée dans le secteur des services professionnels, scientifiques ou techniques (Statistique Canada, 2017b).

Les entreprises de construction sont très peu nombreuses à Deep River et à Laurentian Hills. En 2014, seulement 38 emplois sur 2 574 (1,5 %) à Deep River se trouvaient dans l'industrie de la construction (Jp2G Consultants, 2015a). La population active de Deep River et de Laurentian Hills ne compte pas non plus beaucoup de travailleurs de la construction : seulement 2,4 % et 6 % des membres de la collectivité, respectivement, y travaillent dans la construction (Statistique Canada, 2017a, b). C'est bien inférieur à la moyenne provinciale de l'Ontario (6,7 %) (Statistique Canada, 2017c). Les quelques entreprises de construction présentes dans les localités de la ZEL se spécialisent principalement dans la rénovation domiciliaire (Pages Jaunes, 2016a, b).

À Petawawa, le taux de participation (74,2 %) dépasse la moyenne provinciale et le taux de chômage (4,4 %) est inférieur à la moyenne provinciale (Statistique Canada, 2017c, d). Les employés de la garnison Petawawa ainsi que les travailleurs des secteurs qui répondent à sa demande de biens et services expliquent ce taux d'emploi élevé et la faiblesse du nombre de demandeurs d'emploi (Statistique Canada, 2017d). À Pembroke, les indicateurs que sont les taux d'activité et de chômage (58,6 % et 7,3 %) sont plus à l'image d'une économie plus diversifiée et se rapprochent de ceux du comté de Renfrew (61,1 % et 7,3 %) et de l'Ontario (64,7 % et 7,4 %) (Statistique Canada, 2017c, f, j). Environ 9 % de la population active de Pembroke travaille dans la construction, ce qui est légèrement supérieur à la moyenne provinciale, soit 6,7 % (Statistique Canada, 2017c, f). Cinquante-trois (53) entreprises de construction sont répertoriées à Pembroke, en Ontario, dont certaines sont spécialisées dans les travaux d'excavation, le bâtiment industriel et la gestion de projet (Pages jaunes, 2016c). Selon le rapport de planification du marché du travail du comté de Renfrew publié en 2015, la construction est au nombre des cinq industries qui affichent la meilleure croissance, avec 81 entreprises en construction lourde et en génie civil dans le comté. Toujours selon ce rapport, les chercheurs d'emploi se tournent d'abord vers l'industrie de la construction, elle-même suivie des secteurs du commerce de détail et des services à la clientèle et de l'information (Workforce Planning Ontario, 2015). Le rapport révèle également que les entrepreneurs spécialisés forment le secteur où la croissance de l'emploi a été la plus élevée en chiffres absolus entre 2013 et 2014 (Workforce Planning Ontario 2015). Bon nombre des entrepreneurs spécialisés exploitent des petites et moyennes entreprises et une grande entreprise a été identifiée (Workforce Planning Ontario 2015).

Dans la région de l'Outaouais, le taux d'activité, 66,0 %, est de 1,3 % supérieur à la moyenne provinciale de l'Ontario, 64,7 %. Le taux de chômage, 7.0 %, y est également inférieur de 0,4 % à la moyenne provinciale, qui est de 7,4 % (Statistique Canada, 2017g). L'administration publique emploie environ 21,5 % des travailleurs de la région et représente le type d'emploi la plus répandue. Le taux d'emploi dans la fonction publique est bien supérieur au taux provincial de 5,8 %. Le secteur manufacturier représente environ 3,5 % des emplois dans la

région, ce qui est inférieur à la moyenne provinciale de l'Ontario, soit 9,6 %. Dans toutes les autres industries énumérées, la région de l'Outaouais se situe à moins de 3 % de la moyenne provinciale (Statistique Canada, 2017g). Environ 8,0 % de la main-d'œuvre est employée dans le secteur de la construction, 263 entrepreneurs en construction figurant dans la liste de la région (Statistique Canada, 2017g; Pages jaunes, 2017a).

Dans la MRC de Pontiac, le taux de population active est de 52,5 %, soit moins que la moyenne du Québec (64,1 %). Le taux de chômage est de 10,5 %, soit plus que la moyenne provinciale de 7,2 %. Les professions des *métiers, transport, machinerie et domaines apparentés* sont les plus courantes dans la municipalité (22,3 %), suivies de celles des *ventes et services* (21,3 %) (Statistique Canada, 2017i).

À Ottawa, le taux de participation, qui se situe à 67,5 %, est de 2,8 % supérieur à la moyenne ontarienne, 64,7 %. Le taux de chômage y est également inférieur de 0,2 % à la moyenne provinciale, 7,4 %, puisqu'il est de 7,2 % (Statistique Canada, 2017e). Environ 4,5 % de la main-d'œuvre est employée dans le secteur de la construction et 92 entrepreneurs en construction figurent dans la région (Statistique Canada, 2017e; Pages jaunes, 2017b).

5.10.4.2.5 Revenus

Le tableau 5.10.4-3 montre les revenus personnel et familial des populations concernées selon la source de revenus à Laurentian Hills, à Deep River, dans les AR de Petawawa et de Pembroke, dans le comté de Renfrew et en Ontario en 2015. Le revenu médian, le revenu moyen et le revenu familial médian dans les deux localités de la ZEL étaient supérieurs à ceux de Pembroke, du comté de Renfrew et de l'Ontario (tableau 5.10.4-3). À Deep River, plus particulièrement, le revenu médian (48 717 $) dépasse de quelque 15 000 $ le revenu médian provincial (Statistique Canada, 2017b), ce qui tient très probablement au grand nombre d'habitants employés par les LCR, ou retraités prestataires d'une pension d'entreprise. À Petawawa, le revenu médian élevé s'explique par la présence de nombreux employés de la base militaire.

Le revenu médian de la région de l'Outaouais est d'environ 4 000 $ supérieur au revenu médian du Québec. Les habitants de cette région tirent également environ 2 % de plus de leur revenu d'emplois. Le revenu supérieur à la moyenne provinciale de la région est probablement attribuable à la forte proportion de la population dans le secteur de l'administration publique (Gouvernement du Québec, 2017). À Ottawa, le revenu médian était d'environ 8 000 $ supérieur à la moyenne provinciale.

Dans la MRC de Pontiac, le revenu médian était en 2016 de 26 490 $, soit moins que la moyenne provinciale de 32 975 $. La proportion des résidents ayant un revenu d'emploi est inférieure à celle du reste du Québec (59 % comparativement à 68,4 %), et le nombre de personnes recevant des transferts gouvernementaux est donc plus élevé (24,2 % comparativement à 15,5 %) (Statistique Canada, 2017i).

Tableau 5.10.4-3 : Revenu personnel et familial selon la source de revenus (2015)

	Laurentian Hills	Deep River	AR de Petawawa	AR de Pembroke	Comté de Renfrew	Ottawa	Ontario[(b)]	Région de l'Outaouais	MRC de Pontiac	Québec[(b)]
Revenu médian ($)	44 160	48 717	50 371	32 161	34 237	41 857	33 539	37 195	26 490	32 975
Revenu moyen ($)	48 306	56 009	49 420	41 744	42 424	54 605	47 915	44 868	35 665	42 546
Revenu du marché a)	88,7 %	90,4 %	91,8 %	83,6 %	84,7 %	91,4 %	88,9 %	85,9 %	75,8 %	84,4 %
Revenu d'emploi	67,5 %	65,2 %	81,4 %	66,8 %	67,4 %	72,8 %	72,9 %	70,3 %	59 %	68,4 %
Transferts gouvernementaux	11,4 %	9,8 %	8,1 %	16,4 %	15,3 %	8,6 %	11,1 %	14,1 %	24,2 %	15,6 %
Revenu médian du ménage ($)	79 411	90 321	86 048	61 511	67 421	85 981	74 287	67 230	50 567	59 822

Source : Statistique Canada 2017a, b, c, d, e, g, h, i, j.

a) Le revenu du marché est la somme du revenu d'emploi (traitements et salaires, revenu agricole net et revenu non agricole net de l'exploitation d'une entreprise non constituée en société et/ou de l'exercice d'une profession), des revenus de placements, des pensions de retraite et rentes, y compris les versements provenant d'un régime enregistré d'épargne-retraite (REER) et d'un fonds enregistré de revenu de retraite (FERR), et des autres revenus en espèces, provenant du marché pendant la période de référence. C'est l'équivalent du revenu total moins tous les transferts gouvernementaux. Il est aussi appelé revenu avant transferts et impôt.

b) Les données de l'Ontario et du Québec sont fournies à des fins de comparaison.

AR = agglomération de recensement.

5.10.4.2.6 Développement économique

La croissance et les occasions futures de développement économique sont une préoccupation centrale pour les localités de la ZEL et de la ZER. Ainsi, Deep River s'est intéressée aux changements démographiques (moins de jeunes et de familles et de plus en plus d'aînés) et à la difficulté qu'elle perçoit de retenir les jeunes et les jeunes familles chez elle (Jp2g Consultants, 2015a). Une analyse FFPM (forces, faiblesses, possibilités, menaces) réalisée pour Deep River a également conclu à la nécessité de diversifier l'économie locale pour diminuer la dépendance à l'égard d'un employeur unique (Jp2g Consultants, 2015a).

Le plan stratégique de Deep River vise à promouvoir le développement économique et l'arrivée de nouveaux arrivants en y attirant de nouvelles entreprises et de nouveaux habitants (Deep River, 2019). La ville a mis sur pied un comité consultatif du développement économique en 2015 pour tenir un forum annuel sur le développement économique réunissant les chefs d'entreprise locaux afin d'attirer des investissements et de retenir les entreprises. Elle a également révisé son plan officiel en 2017 pour cerner de nouveaux secteurs d'emploi, se donner des objectifs appropriés pour rehausser le taux d'emploi et définir ses cibles de croissance.

Selon l'objectif cible de croissance de la population, le nombre d'employés des LNC et de la garnison Petawawa qui habitent à Deep River devrait être de 10 % plus élevé d'ici 2036; pour atteindre cet objectif, la ville compte sur la croissance de l'emploi et veut attirer une plus grande proportion des employés existants (Jp2g Consultants, 2015a). Trois stratégies de développement économique proposées pour Deep River misent sur les attraits naturels du milieu pour promouvoir le tourisme durable, la diversification du parc de logements et l'élaboration de services de soins de longue durée pour les aînés (Jp2g Consultants, 2015b, 2016).

De la même façon, Laurentian Hills entend profiter d'occasions de développement économique en encourageant l'augmentation des taux de croissance de la population, ce qui passe par « un changement significatif dans la situation économique de la municipalité qui favorise un apport migratoire » (Laurentian Hills, 2010).
La municipalité a créé le parc commercial de Chalk River qui met une superficie de quelque 9,7 ha à la disposition de nouvelles entreprises et d'initiatives de développement des industries.

À Petawawa, l'appareil militaire continue de soutenir l'investissement et la croissance économique. La ville a toutefois pris conscience de la nécessité de diversifier son économie et de créer des occasions de développement économique dans des secteurs non militaires. Pour y parvenir, elle a zoné des terres pour les activités industrielles et commerciales (Petawawa, 2016b). En 2015, le gouvernement du Canada s'est engagé à investir 20 millions de dollars dans la garnison Petawawa afin d'améliorer l'infrastructure, notamment les routes et les logements militaires sur la base, et d'aider à créer de nouvelles occasions d'emploi local à Petawawa (Gouvernement du Canada, 2015).

Les grands secteurs d'activité de Pembroke englobent les soins de santé, le commerce de détail et la fabrication (dont la fabrication de produits du bois). La ville soutient vigoureusement la création de nouvelles occasions d'affaires. Elle s'est dotée d'une stratégie de développement économique et d'un comité consultatif dont le mandat est de favoriser la croissance et la rétention des industries et des petites entreprises. Plusieurs parcelles de terrain, dont deux parcs commerciaux, ont été désignées pour favoriser le développement économique (Pembroke, 2016b).

L'économie de la région de l'Outaouais repose principalement sur le tourisme, l'exploitation forestière, l'agroalimentaire et l'administration publique (gouvernement du Canada, 2014). Au début des années 1990, un processus de diversification économique a été lancé, qui a mené au développement des secteurs de la technologie de l'information et de l'agroalimentaire (gouvernement du Québec, 2017). Le créneau des technologies de l'information qui s'est le plus développé au fil des ans est celui du génie logiciel (Gouvernement du Québec, 2017).

Dans son plan stratégique pour 2010, la MRC de Pontiac a désigné cinq facteurs principaux de développement et de croissance : le tourisme, les entreprises et activités sociales, culturelles et communautaires, l'exploitation forestière et les milieux naturels, l'agriculture et l'agroalimentaire (Municipalité régionale du comté de Pontiac, 2010). Selon ce document, le tourisme est la pierre angulaire du développement économique. Une enquête effectuée en 2017 auprès de propriétaires d'entreprises de Pontiac a révélé que les entreprises et les organismes publics et privés de Pontiac se classent principalement dans les secteurs de la vente au détail (14,4 %), de l'agriculture, de l'exploitation forestière, de la pêche et de la chasse (11,8 %), et des services d'hébergement et de restauration (9,9 %) (Zins Beauchesne et Associés 2017).

5.10.4.2.7 Finances publiques

Les revenus fiscaux reflètent la vitalité économique du milieu : activité commerciale, revenus locaux et valeurs immobilières. Les dépenses fiscales permettent de cibler les principaux besoins en matière de services publics et communautaires. Le tableau 5.10.4-4 présente les données récentes sur les revenus et dépenses des municipalités de la ZEL. L'IGDPS sera située sur un terrain appartenant à Énergie atomique du Canada limitée, société d'État fédérale. Puisque le terrain appartient à l'État, la société verse des paiements en remplacement d'impôts aux administrations locales (Gouvernement du Canada, 2016b). Les principales sources de revenus des localités de la ZEL englobent les impôts municipaux et fonciers ainsi que les frais d'utilisation.
Les principales dépenses se rapportent le plus souvent aux services de protection et aux services environnementaux (tableau 5.10.4-4). Le tableau 5.10.4-4 présente les dépenses et les revenus des administrations municipales de la ZEL et de la ZER en Ontario et au Québec. L'information sur Sheenboro est présentée, car il s'agit de la municipalité la plus proche du projet d'IGDPS au Québec.

Tableau 5.10.4-4 : Dépenses et revenus des administrations dans la zone d'étude locale (années)

Localité (année)	Dépenses totales ($)	Dépenses principales ($)	Revenus totaux ($)	Principales sources de revenus ($)	Situation financière à la fin de l'exercice[a, b] ($)
Deep River (2013)	10 389 500	Services de protection, Services environnementaux, Services récréatifs et culturels	9 343 330	Impôts, frais d'utilisation, transferts gouvernementaux	▪ Déficit de l'exercice = (1 046 170) ▪ Excédent accumulé = 21 945 004
Laurentian Hills (2014)	3 663 244	Services environnementaux, services de transport, services de protection	4 340 609	Impôts fonciers, transferts gouvernementaux, frais de services d'égout et d'approvisionnement en eau	▪ Excédent de l'exercice = 677 365 ▪ Excédent accumulé = 10 036 152
Petawawa (2014)	18 133 789	Services environnementaux, services récréatifs et culturels, services de protection	20 533 756	Frais d'utilisation, paiements en remplacement d'impôts, impôts fonciers, Fonds de la taxe sur l'essence	▪ Excédent de l'exercice = 2 399 967 ▪ Excédent accumulé = 84 701 438
Pembroke (2013)	33 825 939	Services de protection, services environnementaux, services de transport, services récréatifs	35 456 823	Paiements en remplacement d'impôts, frais d'utilisation, transferts gouvernementaux	▪ Excédent de l'exercice = 1 630 884 ▪ Excédent accumulé = 102 919 067
Sheenboro[c] (2014)	693 866	Services de transport, Administration générale, Sécurité publique	687 768	Impôts et subventions	▪ Déficit de l'exercice = (6 098) ▪ Excédent accumulé = 1 629 602

Source : Deep River (2014), Laurentian Hills (2015).

a) L'excédent/déficit annuel correspond à la différence entre les revenus et les dépenses annuels pour un exercice donné.

b) L'excédent accumulé/déficit accumulé correspond à la situation financière globale des municipalités à la fin de l'exercice.

c) Aucun dossier d'impôt disponible pour la région de l'Outaouais, la collectivité la plus proche est utilisée comme substitut.

5.10.4.2.8 Logement et hébergement

À Deep River, il existe une pénurie relative de logements à moyenne et haute densité, les maisons unifamiliales détachées étant le type de logement le plus répandu (CRPD 2012; Jp2g Consultants, 2015a). La ville a établi qu'il fallait des logements plus variés et de taille plus modeste. En 2016, sur un total de 1 825 maisons privées, 76 % étaient des unifamiliales détachées, 12 %, des jumelés, et 12 %, des immeubles d'habitation (Statistique Canada, 2017b). Pour devenir plus attrayante, la ville a prévu diversifier les modes d'occupation et les types de logements offerts aux habitants. Le taux d'inoccupation, selon les agents immobiliers locaux, serait très proche de zéro (Deep River, 2015).

Laurentian Hills se caractérise également par la présence d'une majorité de maisons unifamiliales détachées. En 2016, 92 % des 1 190 maisons privées de la municipalité étaient des unifamiliales détachées (Statistique Canada, 2017a). Parmi les autres types de logement disponibles dans la ville, on compte 10 maisons jumelées, 10 maisons en rangée, 50 maisons mobiles et 20 logements en immeuble d'habitation.

Environ 70 % des 6 335 maisons de Petawawa sont des unifamiliales détachées. Les autres logements sont des maisons jumelées (6,8 %), des maisons en rangée (13,8 %) et des immeubles d'habitation de faible hauteur (8,8 %) (Statistique Canada, 2017d). Pembroke compte près de 10 000 logements, dont 71,8 % de maisons unifamiliales détachées. Les immeubles d'habitation de faible hauteur représentent environ 16,7 % du parc, le reste des logements étant des maisons jumelées et des maisons en rangée (Statistique Canada, 2017f). Dans la région de l'Outaouais, environ 52,4 % des logements privés occupés sont des maisons individuelles détachées (Statistique Canada, 2017g). Les logements restants sont des appartements (22,2 %), des logements mobiles (0,3 %), des maisons jumelées (11 %) et des maisons en rangée (4,5 %) (Statistique Canada, 2017g). Dans la MRC de Pontiac, on dénombre 6 205 habitations, dont 88,2 % sont des maisons unifamiliales, 2,7 % sont des maisons jumelées, 1 % sont des maisons en rangée, et le reste est composée de logements dans des maisons de quelques étages ou de duplex, et de maisons mobiles (Statistique Canada, 2017i).

Deep River a des installations hôtelières. Elle compte un hôtel et cinq motels; il n'y a pas d'établissement hôtelier à Laurentian Hills (Laurentian Hills, 2016b). Dix motels proposent un hébergement temporaire à Petawawa (Hotel Guides, 2016). À Pembroke et aux alentours, environ 39 unités d'hébergement temporaire sont disponibles (Expédia, 2016). Dans la région de l'Outaouais, un hébergement hôtelier est offert à 236 endroits (Expédia 2017).

5.10.4.2.9 Services et infrastructure

Circulation et transport

La route 17 est l'axe principal qui relie le projet d'IGDPS aux localités de la ZEL et aux autres régions de l'Ontario. Elle est la route la plus longue en Ontario, s'étendant sur 1 964 kilomètres. Elle relie Kenora à Arnprior, en Ontario, dans le sens sud-est. En 2016, sur l'année, le débit journalier moyen entre Chalk River et Deep River était de 7 950 véhicules par jour (MTO, 2016). Les débits de circulation plus au sud sur la route 17, à la hauteur de Petawawa et de Pembroke, variaient de 7 300 à 8 750 véhicules par jour (MTO, 2016). À partir de Pembroke, en direction d'Ottawa, le débit augmente encore.

À partir de Sheenboro, la route principale vers le site du projet d'IGDPS emprunte le chemin de Chapeau-Sheenboro, la route 148 au Québec et la route 17 en Ontario. La distance entre Sheenboro et le site du projet d'IGDPS est d'environ 85 km, soit un trajet d'une heure lorsque la circulation est normale (Google Maps, 2017). Le long de l'itinéraire privilégié, sur la route 17, le volume de circulation variait entre 7 100 et 8 750 véhicules par jour (MTO, 2016). Le long de l'itinéraire privilégié sur la route 148, les niveaux de circulation variaient de 5 900 à 12 300 véhicules par jour (MTO, 2016). Aucune donnée n'est disponible au sujet du volume de la circulation sur le chemin de Chapeau-Sheenboro.

Stantec a étudié la circulation existante à destination et en provenance du site (LNC, 2017c). À l'heure de pointe du matin, le trafic entrant était de 724 véhicules, alors que, à l'heure de pointe en après-midi, la circulation sortante était de 787 véhicules (LNC, 2017c). Dans l'ensemble, on a calculé que, sur l'année, la moyenne du trafic quotidien au site existant était de 8 210 pour la circulation dans les deux directions est et ouest.

Gestion des déchets et de l'eau

Les Laboratoires de Chalk River disposent, sur place, d'installations de gestion des déchets solides et des eaux usées qui traitent les déchets non contaminés, contaminés et radioactifs. Les installations de gestion des déchets sur place comprennent des décharges de déchets solides, comme les ordures de bureau et/ou les stériles, ou les remblais résultant des activités de construction et d'exploitation. Les LCR recueillent également des déchets alimentaires pour élimination dans une installation de compostage hors site. Ils ont sur place des installations pour les eaux usées, dont une installation septique et une usine de traitement des égouts.
Les installations du projet d'IGDPS comprennent une usine de traitement des eaux usées qui sera consacrée en propre à l'IGDPS. Il y aura un système d'égout sanitaire sur le site du projet. Les eaux grises et les eaux usées sanitaires seront transférées par un réseau d'égouts par gravité à deux installations septiques, l'une à l'extrémité nord du site et l'autre à l'extrémité sud.

Deep River et Laurentian Hills exploitent conjointement le site d'élimination des déchets de North Renfrew (site d'enfouissement de Baggs Road) pour les déchets ménagers, juste à l'extérieur du site des LCR. De plus, Deep River exploite le site d'enfouissement de Miller Road pour les déchets provenant des travaux de construction et démolition.

L'eau potable de la majeure partie de la population de la région provient de l'Outaouais. Deep River, Petawawa et Pembroke ont chacune des usines de traitement de l'eau et puisent leur eau dans cette rivière. Chalk River la puise dans le lac Corry, plan d'eau intérieur situé au sud de la localité.

Une estimation du nombre d'habitants qui puisent leur eau potable dans la nappe phréatique a été établie à partir d'un examen de la base de données sur les puits d'approvisionnement en eau de la province tenue à jour par le ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique de l'Ontario. L'examen a permis d'identifier 1 902 puits dans la région, entre Rolphton et le Québec.

Services d'urgence et de protection

Services d'incendie

Les Laboratoires de Chalk River ont leur propre service d'incendie 24 heures par jour et 7 jours par semaine, doté de 40 pompiers à temps plein, d'un maximum de six pompiers occasionnels et d'un groupe d'intervention d'urgence en cas d'incendie de 10 membres. Les services d'incendie et d'urgence sont assurés au moyen de deux autopompes, d'un système aérien de lutte contre les incendies, d'une auto-pompe-citerne et d'autres véhicules et équipements auxiliaires. Les services d'incendie des LCR ont un système de rotation de quatre pelotons de 10 pompiers (deux officiers et huit pompiers) et ils sont structurés de façon à pouvoir intervenir en cas d'urgence avec au moins huit pompiers en service à tout moment. Les LCR ont conclu une entente d'aide réciproque en matière de lutte contre les incendies avec les services des localités situées le plus près du site du projet d'IGDPS. La localité peut fournir des ressources supplémentaires sur demande si elle n'a pas à intervenir dans une urgence sur son propre territoire. Les LNC et Deep River ont signé une entente sur les services de protection contre les incendies, qui est entrée en vigueur le 1er juin 2018. Les opérations de lutte contre les incendies des LNC fournissent maintenant à la ville un chef des pompiers, un chef adjoint, un agent de prévention des incendies, des officiers et des pompiers des LNC, jusqu'à concurrence de 14 000 heures de travail par année. Cette entente appuie le rétablissement d'une couverture de 24 heures par jour et de sept jours par semaine à la caserne de Deep River.

Comme il a été dit, dans la ZEL, Deep River et Laurentian Hills ont leur propre service d'incendie. Celui de Deep River est composé de pompiers à temps plein et volontaires (environ 25 membres), alors que celui de Laurentian Hills comprend uniquement une quarantaine de pompiers volontaires. Aucun problème de capacité, comme la dotation en personnel, l'équipement ou la formation, n'a été relevé dans la ZEL (Dillon Consulting, 2013).

De plus, les LCR ont conclu un accord officiel de réciprocité avec le service d'incendie de la garnison Petawawa et peuvent demander des pompiers et/ou du matériel supplémentaire de lutte contre les incendies en cas d'urgence. Le service d'incendie de la garnison est en mesure de fournir des ressources supplémentaires sur demande s'il n'est pas pris par une urgence sur son propre territoire.

Dans la ZER, Petawawa a un service d'incendie comprenant deux casernes (Petawawa, 2016c). Pembroke dispose également d'un service d'incendie mixte qui fonctionne actuellement à partir d'une seule caserne (Pembroke, 2016c, d). La municipalité régionale de comté de Pontiac, dans la région de l'Outaouais, regroupe 18 municipalités qui offrent toutes des services d'incendie (Municipalité régionale de comté de Pontiac, 2011).

Services médicaux d'urgence

Les Laboratoires de Chalk River n'ont pas leurs propres services médicaux d'urgence. Les services paramédicaux du comté de Renfrew desservent les localités du comté. Un ambulancier paramédical répond à toute demande d'assistance paramédicale reçue par l'entremise du service 911 ou du Community Paramedic Referral Program. Des deux localités de la ZEL, seule Deep River dispose d'un poste d'ambulances. Dans la ZER, Petawawa et Pembroke ont des postes d'ambulances (Comté de Renfrew, 2016b).

En 2016, le comté employait 133 ambulanciers paramédicaux de première ligne, dont 67 à plein temps et 66 à temps partiel. Il y a 47 ambulanciers paramédicaux en soins avancés et 86 ambulanciers paramédicaux en soins primaires. Le comté possède un parc de 25 ambulances. Il est desservi par sept ambulances, en service 24 heures par jour et sept jours par semaine et 10 ambulances assurent une couverture de 12 heures, sept nuits par semaine dans l'ensemble du territoire. Un véhicule d'intervention d'urgence est en service 24 heures par jour et sept jours par semaine; cinq unités d'intervention paramédicale communautaire sont disponibles 12 heures par jour, sept jours par semaine. Le délai moyen d'intervention des services médicaux d'urgence du comté de Renfrew est d'environ 9 minutes.

Des représentants du comté font valoir qu'ils ont une difficulté à relever : ils doivent servir un vaste comté dont les localités sont séparées par de longues distances. Actuellement, aucune entente sur la prestation des services n'existe entre les services médicaux d'urgence du comté de Renfrew et les LCR. Le comté fait remarquer qu'il serait bon d'améliorer l'interopérabilité entre les administrations afin d'accroître les capacités des services médicaux d'urgence. L'hôpital le plus proche des LCR est celui de Deep River et du District, situé à Deep River. Cet établissement offre des soins d'urgence, des soins actifs aux patients hospitalisés, des services d'imagerie diagnostique, des services de laboratoire et de physiothérapie (Deep River and District Hospital, 2011a). L'hôpital a 16 lits; un urgentologue est disponible sur appel ou se trouve sur place (Deep River and District Hospital, 2011b, c). L'hôpital offrant un service complet qui est le plus proche du site du projet d'IGDPS est l'Hôpital régional de Pembroke, situé au sud de Chalk River, dans la municipalité de Pembroke (Pembroke Regional Hospital, 2016).

Services de protection

Les Laboratoires de Chalk River ont un service de sécurité qui contrôle l'accès au site et assure la sécurité conventionnelle sur le site. Le Service de police de Deep River offre les services de police aux LCR pour ce qui est des accusations au pénal et des accidents de la route survenant sur le site. La Police provinciale de l'Ontario

(OPP) est responsable du maintien de l'ordre à Laurentian Hills (Laurentian Hills et Chalk River). L'OPP patrouille également la route 17.

5.10.4.2.10 Qualité de vie

La présente section décrit la qualité de vie actuelle des habitants de la ZEL. Pour l'évaluation environnementale, il est tenu compte, pour juger de la qualité de vie, des changements dans la qualité de l'air et le bruit ambiant, de l'augmentation de la circulation et des perturbations visuelles (effets de nuisance).

Les conditions de référence relatives à la qualité de l'air, pour ce qui est des émissions atmosphériques dans la ZEL, sont décrites à la section 5.2.1, Qualité de l'air. Dans la région, la principale source d'émissions de dioxyde de soufre et d'oxydes d'azote est l'utilisation de combustibles fossiles par l'équipement stationnaire et mobile, notamment les véhicules et autres équipements. Entre 2009 et 2013, aucun dépassement des normes des objectifs de qualité de l'air ambiant fixés pour les périodes d'une heure ou de 24 heures pour le dioxyde de soufre et les oxydes d'azote n'a été enregistré à la station de surveillance du centre-ville d'Ottawa[6]. Les concentrations de particules de moins de 2,5 microns de diamètre sur 24 heures qui peuvent avoir une incidence sur la qualité de l'air pour les humains en aggravant les problèmes pulmonaires ou cardiaques existants n'ont pas été dépassées à la station de Petawawa ni à celle d'Ottawa.

Les volumes de circulation actuels sont décrits à la section 5.10.4.2.9, Infrastructure et services. En 2014, le comté de Renfrew comptait 107 028 véhicules immatriculés. La plupart des accidents sont survenus sur la route 17 : 515 collisions au total (MTO, 2014). Dans les agglomérations urbaines densément peuplées du comté, les collisions ont été plus fréquentes; en 2014, il y en a eu 138 à Petawawa et 206 à Pembroke. Les collisions ont été beaucoup plus rares dans les localités de la ZEL, soit 10 à Laurentian Hills et 14 à Deep River, en 2013 (MTO, 2014).

Dans le cadre de l'étude sur la circulation de l'IGDPS (LNC, 2017b), des données de référence sur les niveaux de circulation actuels ont été recueillies sur les voies publiques de transport p. ex., la route Plant) empruntées pour accéder au site des LCR des LNC à partir du village de Chalk River. Les niveaux de circulation sont tirés des données publiées par le MTO en 2016 et présentées à la section 5.10.4.2.9. Pour comprendre les répercussions approximatives du bruit produit par cette circulation, des ouvrages spécialisés sur les flux de circulation typiques le long de différents types de routes ont servi à élaborer des hypothèses. À partir de ces hypothèses, les résultats de l'étude intitulée *Noise Impact Study of CNL NSDF Construction-Related Road Traffic on Human Receptors* (Golder, 2020) révèlent qu'au niveau actuel de la circulation, le pourcentage des personnes ayant déclaré être « très gênées[7] » est de 9,8 % à 15 m de la route Plant et de 24,7 % à 20 m de la route 17. Les distances de 15 et 20 m correspondent aux distances minimales entre le récepteur sensible au bruit le plus proche et, respectivement la route Plant et la route 17. À une distance de 60 m, le pourcentage de gens ayant déclaré être très gênés par la circulation routière est de 2,9 % sur la route Plant et de 10,9 % sur la route 17 (Golder, 2020).

[6] Les données de surveillance des oxydes d'azote et du dioxyde de soufre n'étaient pas disponibles à la station de Petawawa.

[7] Le niveau élevé de gêne a été largement utilisé comme moyen d'estimer la réaction de la collectivité aux niveaux de bruit (Santé Canada, 2017).

5.10.4.2.11 Sécurité publique

Le projet d'IGDPS sera situé entièrement dans les limites des terrains des LCR. Il respectera les exigences des LCR en matière de sécurité, les plans de sécurité physique et les programmes de santé et de sécurité. Le site du projet est accessible exclusivement dans les limites des terrains des LCR, dont l'accès est strictement contrôlé par le personnel de sécurité. La section 3.4.4.3 décrit plus en détail le contrôle d'accès, la gestion de la sécurité et les plans de santé et de sécurité pour le projet d'IGDPS.

5.10.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation

5.10.5.1 Méthodes

La présente section explique comment les interactions entre les composantes et activités du projet d'IGDPS et les CV socioéconomiques ont été cernées et évaluées. Les voies potentielles de contamination socioéconomique sont déterminées et les mesures d'atténuation à mettre en œuvre pour en éliminer ou en atténuer les effets sont présentées. Pour parvenir à une meilleure appréciation des interactions principales entre le projet d'IGDPS et l'environnement socioéconomique, l'analyse des voies de contamination consiste en un examen des diverses relations afin de déterminer si les effets résiduels demeurent possibles après la mise en œuvre des mesures d'atténuation. Lorsque les effets sont convenablement atténués et ne nécessitent pas d'analyse plus poussée (c.-à-d., lorsque l'impact se fait via une des voies de contamination secondaires, ou lorsque l'atténuation permet l'élimination complète de la voie de contamination primaire), les raisons de conclure l'évaluation à ce stade sont précisées. Les voies de contamination primaires pouvant mener à des effets résiduels après la mise en œuvre des mesures d'atténuation font l'objet d'un examen plus approfondi dans les sous-sections suivantes de l'évaluation. La présente section aide à axer le reste de l'évaluation sur les interactions (voies de contamination) les plus susceptibles d'entraîner des effets résiduels nuisibles.

À la première étape de l'analyse, les voies de contamination socioéconomique potentielles ont été définies pour toutes les phases du projet d'IGDPS. L'étape suivante a été consacrée à l'élaboration de pratiques d'atténuation et d'éléments d'aménagement de l'environnement socioéconomique à intégrer au projet d'IGDPS pour éliminer ou réduire les effets sur les CV socioéconomiques. Les mesures d'aménagement de l'environnement englobent les éléments d'aménagement, les pratiques environnementales exemplaires et les politiques et méthodes de gestion. L'élaboration des mesures d'aménagement et d'atténuation est le résultat d'un processus itératif qui fait intervenir les équipes de génie et de gestion environnementale, en prenant en compte les éléments spécifiques au projet et les commentaires recueillis auprès des parties intéressées de la région. Les mesures d'aménagement ou d'atténuation ont été choisies en raison de leur efficacité à être mises en place et maintenues, et leur applicabilité dans le contexte des voies de contamination définies.

Après l'application des mesures d'atténuation, les voies de contamination potentielles ont été analysées et classées en fonction des connaissances scientifiques, de la logique, de l'expérience acquise lors d'activités de développement semblables et de l'efficacité des mesures d'aménagement de l'environnement et d'atténuation.

- **Absence de voie de contamination :** La voie de contamination est éliminée par les mesures d'aménagement de l'environnement ou d'atténuation; le projet d'IGDPS ne devrait amener aucun changement environnemental mesurable dans les indicateurs de mesure définis pour les CV socioéconomiques du scénario de référence et, par conséquent, ne devrait avoir aucun effet résiduel sur les CV socioéconomiques.
- **Voie de contamination secondaire :** La voie de contamination pourrait causer un changement mineur mesurable dans les indicateurs de mesure définis pour les CV socioéconomiques, mais produirait un effet résiduel négligeable sur les CV socioéconomiques par rapport aux valeurs du scénario de référence, sans

toutefois contribuer cumulativement aux autres effets du projet d'IGDPS ni à ceux d'autres initiatives passées, présentes ou raisonnablement envisageables pour entraîner des effets directs ou indirects importants.

- **Voie de contamination primaire :** Il est probable que la voie de contamination mène à un changement environnemental dans les indicateurs de mesure définis pour les CV socioéconomiques du scénario de base et que ce changement ait des effets résiduels, directs et indirects, sur les CV socioéconomiques.

Les mesures d'aménagement de l'environnement et d'atténuation qui ont été ou pourraient être intégrées au projet d'IGDPS pour éliminer ou réduire les effets nuisibles sur les CV socioéconomiques ont été examinées. Les voies de contamination potentielles qui ont été entièrement éliminées grâce aux mesures d'aménagement de l'environnement ou d'atténuation n'ont pas fait l'objet d'une évaluation plus approfondie. La démarche d'évaluation a pris fin également pour les voies de contamination considérées comme secondaires et dont il a été démontré, après une simple évaluation qualitative ou semi-quantitative, qu'elles pourraient avoir un effet résiduel négligeable sur les CV socioéconomiques. Ces effets peuvent être considérés comme directs ou indirects : par exemple, la qualité de vie des résidents peut être compromise par les nuisances causées par une augmentation du bruit ou des poussières en raison des travaux. Elle s'est poursuivie pour les voies de contamination primaires avec une analyse quantitative et qualitative détaillée visant à caractériser les effets résiduels du projet d'IGDPS sur les CV socioéconomiques (voir la section 5.10.6).

5.10.5.2 Résultats

Le tableau 5.10.5-1 résume les résultats de l'analyse des voies de contamination. Il décrit également les mesures d'aménagement et les politiques de gestion mises en œuvre pour atténuer les effets possibles.

Tableau 5.10.5-1 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées socioéconomiques

Activité du projet	Composante valorisée	Voies de contamination	Éléments de conception du projet et politiques	Évaluation des voies
Emploi de personnel, approvisionnement en biens et services, et dépenses du projet d'IGDPS	Marché du travail	▪ Les besoins en emplois directs et indirects peuvent avoir un effet sur l'emploi et les revenus dans les zones d'étude locale et régionale. ▪ Le projet d'IGDPS pourrait offrir des possibilités de contrats et d'approvisionnement aux entreprises autochtones locales et régionales.	▪ Les postes dans les Laboratoires Nucléaires Canadiens qui pourraient être offerts à cause des activités du projet seront publiés sur le site Web www.cnl.ca. ▪ Les LNC collaborent avec les communautés autochtones pour leur offrir des possibilités d'emplois et de contrats.	Primaire (les effets socioéconomiques potentiels ne sont pas liés à un changement environnemental découlant du projet d'IGDPS)
	Développement économique	▪ Le projet d'IGDPS peut créer des occasions d'affaires pour les entrepreneurs et fournisseurs locaux et régionaux. ▪ Le projet d'IGDPS pourrait offrir des possibilités de contrats et d'approvisionnement aux entreprises autochtones locales et régionales.	▪ Les LNC feront appel à la concurrence pour se procurer les matériaux et services nécessaires au projet d'IGDPS. ▪ Les LNC collaborent avec les communautés autochtones pour leur offrir des possibilités d'emplois et de contrats.	Primaire (les effets socioéconomiques potentiels ne sont pas liés à un changement environnemental découlant du projet d'IGDPS)
	Finances publiques	Le projet d'IGDPS peut contribuer aux finances publiques par le biais de l'impôt foncier.	Paiement d'impôts.	Absence de voie

Tableau 5.10.5-1 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées socioéconomiques

Activité du projet	Composante valorisée	Voies de contamination	Éléments de conception du projet et politiques	Évaluation des voies
Emploi de personnel, utilisation des services et de l'infrastructure pour le projet d'IGDPS	Logement et hébergement	Le projet d'IGDPS pourrait exercer une pression accrue sur le logement commercial.	Aucun.	Primaire (les effets socioéconomiques potentiels ne sont pas liés à un changement environnemental découlant du projet d'IGDPS)
		Changements dans les besoins en matière de logement par rapport à l'offre de logement dans la ZEL et à sa capacité de satisfaire la demande.	Les travailleurs de la construction seront logés à Deep River et dans les environs.	Absence de voie
	Services et infrastructure	Changements dans la demande de services communautaires (santé, éducation, services de protection et d'urgence), par rapport à la capacité de la ZEL de satisfaire la demande.	Application suivie de toutes les normes de santé et de sécurité applicables et des programmes des LNC sur l'environnement, la sécurité et la sûreté, et maintien de la conformité.	Primaire (les effets socioéconomiques potentiels ne sont pas liés à un changement environnemental découlant du projet d'IGDPS)
Emploi de personnel, utilisation des services et de l'infrastructure pour le projet d'IGDPS	Services et infrastructure	Changements dans la demande à l'égard de l'infrastructure de la localité (p. ex., gestion des déchets domestiques) par rapport à la capacité de l'infrastructure de répondre à la demande.	Utilisation de l'infrastructure et des installations de gestion des déchets existantes sur le site des LCR si possible. Élimination des matériaux dans les installations de gestion des déchets autorisées qui conviennent et dont la capacité est suffisante lorsque l'élimination hors site des déchets de construction de l'entrepreneur est requise.	Secondaire (des effets socioéconomiques indirects potentiels pourraient découler de changements non reliés à l'environnement)
		Le Projet d'IGDPS pourrait accroître la dégradation des routes en raison l'augmentation de la circulation à cause du transport des travailleurs, des fournitures et de l'équipement.	Coordination du transport de l'équipement et des matériaux pendant la construction afin d'éviter les heures de pointe dans la mesure du possible.	Primaire (les effets socioéconomiques potentiels ne sont pas liés à un changement environnemental découlant du projet d'IGDPS)

Tableau 5.10.5-1 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées socioéconomiques

Activité du projet	Composante valorisée	Voies de contamination	Éléments de conception du projet et politiques	Évaluation des voies
Emploi de personnel, utilisation des services et de l'infrastructure pour le projet d'IGDPS (suite)	Qualité de vie	Le projet d'IGDPS pourrait nuire à la qualité de l'air par la production d'émissions et de poussières diffuses.	▪ Application de la procédure de Gestion et de surveillance des émissions des LNC, laquelle prévoit la surveillance du contrôle des activités et de la vérification. ▪ Application du Plan de gestion des poussières élaboré pour le projet d'IGDPS, qui comprend des techniques de gestion appropriées pour contrôler les poussières produites par le projet.	Secondaire (des effets socioéconomiques indirects potentiels pourraient découler de changements non reliés à l'environnement [p. ex. poussières])

Tableau 5.10.5-1 : Analyse des voies de contamination pour les composantes valorisées socioéconomiques

Activité du projet	Composante valorisée	Voies de contamination	Éléments de conception du projet et politiques	Évaluation des voies
Emploi de personnel, utilisation des services et de l'infrastructure pour le projet d'IGDPS (suite)	Qualité de vie	Le projet d'IGDPS pourrait avoir une incidence sur les niveaux de bruit ambiant à cause de la circulation attribuable aux travaux de construction.	Il y aura au maximum 40 expéditions par nuit (entre 22 h et 7 h).	Secondaire (des effets socioéconomiques indirects potentiels pourraient découler de changements non reliés à l'environnement [p. ex. bruit])
		Le projet d'IGDPS pourrait avoir une incidence sur les niveaux de bruit ambiant à cause du dynamitage.	Le dynamitage relèvera d'une personne qualifiée et obéira au plan de dynamitage qui sera élaboré par l'entrepreneur, indiquant le type d'explosif utilisé et la méthode de détonation.	Secondaire (des effets socioéconomiques indirects potentiels pourraient découler de changements non reliés à l'environnement [p. ex. bruit])
		Le projet d'IGDPS pourrait avoir un effet négatif sur l'esthétique visuelle.	Le projet d'IGDPS aura un impact limité, puisque la ligne de vision sera obstruée par la topographie vallonnée et la forêt environnante.	Secondaire (des effets socioéconomiques indirects potentiels pourraient découler de changements non relies à l'environnement [p. ex. effets sur le paysage visuel])
	Sécurité publique	Exposition humaine possible aux risques physiques associés au projet d'IGDPS.	Le projet d'IGDPS respectera les exigences de sécurité des LCR, les plans de sécurité physique et les programmes de santé et de sécurité.	Absence de voie

ZEL = Zone d'étude locale.

5.10.5.2.1 Absence de voie

Une interaction peut n'avoir aucun lien avec des effets environnementaux si l'activité n'a pas lieu ou encore si l'interaction est éliminée par une mesure d'atténuation, de sorte que le projet d'IGDPS n'entraîne aucun changement perceptible dans les indicateurs de mesure et, par conséquent, aucun effet résiduel sur les CV socioéconomiques. Les voies de contamination ci-après ne devraient avoir aucun un effet résiduel possible sur les CV socioéconomiques et, par conséquent, n'ont pas nécessité d'évaluation des effets résiduels à la section 5.10.6.

- **Le projet d'IGDPS peut contribuer aux finances publiques par le biais de l'impôt foncier**

Puisque le projet d'IGDPS sera réalisé sur les terrains des LCR, qui appartiennent aux LNC, sur des terres fédérales, l'impôt foncier n'augmente pas. Deep River continuera de recevoir des paiements en remplacement d'impôts. Cette interaction possible entre projet et environnement a donc été considérée comme n'entraînant aucun changement dans la situation actuelle.

- **Exposition humaine possible aux risques physiques associés au projet d'IGDPS**

La sécurité du projet d'IGDPS sera assurée conformément aux exigences de sécurité du site et aux plans de sécurité matérielle des LCR (voir la section 3.5.2.7). Le site du projet d'IGDPS est accessible exclusivement dans les limites des terrains des LCR, dont l'accès est strictement contrôlé par le personnel de sécurité. En outre, une clôture de sécurité sera installée sur tout le périmètre du monticule de confinement artificiel pour en bloquer l'accès au personnel non autorisé, limiter les risques de blessure des animaux et de contact avec eux pendant la construction et la mise en place des déchets. De plus, le Programme de santé et de sécurité au travail des LNC vise à assurer la protection des travailleurs ainsi que la santé et la sécurité du public relativement aux activités des LNC. Les LNC et leurs entrepreneurs se conformeront à toutes les exigences législatives applicables en matière de santé et de sécurité. Les LNC ont un Programme de transport des marchandises dangereuses qui s'applique à tous les modes de transport et à tous les endroits où ils sont responsables à titre de consignateur (expéditeur), de destinataire (réceptionnaire), de transporteur ou de propriétaire de matières dangereuses hors site. La section 3.5.2 décrit le contrôle d'accès, les plans de gestion de la sécurité, les programmes de santé et de sécurité et les modalités du transport des marchandises dangereuses pour le projet d'IGDPS. Comme des mesures de sécurité visant à limiter l'accès à l'IGDPS seront mises en place et qu'il y aura des mesures de sécurité pour protéger les travailleurs et le public, il a été estimé que cette possible interaction entre le projet et l'environnement n'avait aucun lien avec quelque effet résiduel sur la sécurité publique.

- **Changements dans les besoins en matière de logement par rapport à l'offre de logement dans la ZEL et à sa capacité de satisfaire la demande**

La présence temporaire de travailleurs de la construction du projet d'IGDPS ne devrait pas avoir d'influence sur le logement résidentiel dans la ZEL. Les emplois proposés durant la phase de construction seront de nature temporaire et dotés en grande partie par des entrepreneurs de la ZEL et de la ZER, et, dans certains cas, occupés par des travailleurs de l'extérieur. Les effectifs temporaires provenant de l'extérieur de la ZEL habiteront dans des logements existants et on ne s'attend pas à ce qu'ils s'installent de façon permanente dans la ZEL, vu la nature temporaire de l'emploi. La demande de logement ne devrait pas augmenter, puisque aucune migration n'est prévue et que les travailleurs occuperont des logements existants (p. ex., des hôtels). Il est donc estimé que cette interaction possible entre le projet et l'environnement ne crée aucun lien menant à un effet résiduel sur le logement et l'hébergement sur place.

5.10.5.2.2 Voies secondaires

Parfois, il peut exister une interaction, mais puisque la portée du changement occasionné par le projet d'IGDPS devrait être négligeable, il n'aura aucun effet mesurable ou perceptible sur les CV socioéconomiques par rapport aux conditions de référence. Les voies de contamination ci-après sont considérées comme secondaires. Par conséquent, elles ne feront pas l'objet d'une évaluation des effets résiduels à la section 5.10.6.

- **Le projet d'IGDPS pourrait nuire à la qualité de l'air par des émissions et des poussières diffuses**

Les phases de construction et d'exploitation du projet d'IGDPS produiront des émissions et des poussières non radiologiques comme du monoxyde de carbone, des oxydes de soufre (y compris du dioxyde de soufre), des oxydes d'azote (dont du dioxyde d'azote), des particules de moins de 2,5 microns de diamètre ($PM_{2,5}$) et des particules en suspension (PS). Les émissions peuvent découler de l'utilisation de combustibles fossiles dans les génératrices, les véhicules et les machines. Les gaz d'échappement des véhicules et les poussières diffuses qui émanent des routes revêtues ou non sont les principales sources de particules (PS, PM_{10}, et $PM_{2.5}$) pendant la construction et l'exploitation (section 5.2.1.6.2).

Les mesures d'atténuation à mettre en œuvre pour limiter les effets résiduels prévus des émissions du projet d'IGDPS sur la qualité de l'air comprennent le respect des normes d'émissions de niveau 2[8] pour les véhicules et les moteurs d'équipement sur place, l'utilisation de véhicules qui sont maintenus en bon état de fonctionnement et la limitation du fonctionnement au ralenti sur place, conformément au programme de protection de l'environnement des LNC. Il y aura un contrôle de la poussière pour appuyer les opérations de mise en place des déchets conformément au *Plan de gestion de la poussière* (AECOM 2018) pendant les opérations de chargement, de transport, de mise en place et de compactage. Des techniques d'élimination de la poussière devront être utilisées et une surveillance devra être exercée dans les zones de travail qui pourraient produire de la poussière. Les principales méthodes de contrôle comprendront des techniques d'arrosage ou de brumisation (p. ex., camions-citernes). L'application de l'eau est contrôlée pour éviter la création de liquides à l'état libre. Des fixateurs (p. ex., un dépoussiérant chimique) peuvent également être utilisés pour contrôler la poussière et comme couverture quotidienne du MCA. L'usage de fixateurs est examiné avant l'application de façon à déceler tout effet qu'il pourrait y avoir sur les lixiviats et les ruissellements d'eau de surface provenant du MCA.

Les concentrations prévues dans le scénario d'application pendant les phases de construction et d'exploitation sont inférieures à celles prévues dans les lignes directrices ou les normes applicables sur la qualité de l'air, à l'exception des concentrations du dioxyde d'azote, qui ne respecteront pas les NCQAA de 2020 sur une heure (section 5.2.1.6.2, tableau 5.2.1-14). Ce qui contribue à des émissions de dioxyde d'azote élevées, c'est le matériel de construction lourd, et le fait que, selon une hypothèse prudente, tout le matériel fonctionnera simultanément et continuellement pendant les heures de travail. En réalité, certains moteurs fonctionneront au ralenti ou seront arrêtés à différents moments de la journée qui ne peuvent être prévus, mais les émissions seront donc inférieures aux prévisions actuelles. La probabilité que tout l'équipement fonctionne simultanément pendant une heure ou plus dans des conditions météorologiques défavorables et produise les concentrations maximales modélisées est très faible. Grâce à la mise en application de la procédure prévue dans *Management and Monitoring of Emissions* (LNC, 2018) et à la mise en œuvre du *Plan de gestion de la poussière* (AECOM 2018) pour le projet d'IGDPS, les effets résiduels du projet d'IGDPS sur la qualité de l'air ne devraient pas être

[8] Ce règlement établit des normes d'émissions fondées sur le rendement pour les polluants atmosphériques et les substances toxiques provenant des nouveaux moteurs diesel hors route, comme ceux qu'on trouve habituellement dans la construction, l'exploitation minière, l'agriculture et la foresterie. Au fur et à mesure que le niveau est relevé, les normes deviennent plus strictes au moment de la fabrication.

importants. Par conséquent, il est estimé que cette interaction possible entre le projet et l'environnement aura un effet résiduel négligeable sur la qualité de vie.

- **Le projet d'IGDPS pourrait avoir une incidence sur les niveaux de bruit ambiant à cause du trafic attribuable à la construction**

La propagation du bruit sera atténuée par la topographie, car le projet d'IGDPS sera réalisé du côté le plus bas de la colline, à côté de la route Mattawa Est (figure 3.1.1-1- Aménagement du site de l'installation de gestion des déchets près de la surface). Les changements dans les niveaux de bruit ambiant attribuables aux activités sur le site du projet d'IGDPS ne devraient pas être décelés par les habitants des localités de la ZEL, trop éloignées du site du projet d'IGDPS (la localité la plus proche, Chalk River, est située à 7 km à l'ouest du site de l'IGDPS).

Les changements dans le niveau de bruit souvent pris en considération dans les évaluations environnementales comprennent la perturbation du sommeil par le bruit, les plaintes au sujet du bruit et une gêne importante à long terme. Dans le cas du projet d'IGDPS, l'évaluation qualitative de l'environnement acoustique a été fondée sur la distance séparant le site de l'IGDPS et le logement le plus proche. Conformément à la ligne directrice NPC 300 ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs de l'Ontario (MEO 2013), les logements comprennent les habitations permanentes et/ou saisonnières. La figure 5.10.3-1 montre les localités situées à proximité du site de l'IGDPS ainsi que les résidences d'été les plus proches, qui se trouvent du côté québécois de l'Outaouais, à environ 3 km du site de l'IGDPS. En se fondant sur cette distance de séparation, le ministère ontarien de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique n'exige généralement pas une évaluation détaillée. En outre, d'après les lignes directrices de Santé Canada (Santé Canada, 2011), une évaluation moins approfondie pourrait être justifiée si les niveaux de bruit pour tous ceux qui l'entendent ne risquent pas d'entraîner un changement de plus de 6,5 % du taux de gêne importante à long terme.

L'itinéraire de transport du matériel de préparation du site et de construction et des matériaux de construction empruntera des voies publiques qui vont vers le site des LCR (p. ex., la route 17 et la route Plant). La route Plant est une route asphaltée à deux voies, principalement fréquentée par les employés des Laboratoires de Chalk River (LCR) puisque c'est la seule voie d'accès au site. Comme l'explique la section 5.10.4.2, les LCR emploient 2 850 personnes, et le site est également fréquenté par des entrepreneurs et par des livreurs qui font le va et vient tous les jours. Il y a environ 35 bâtiments le long de la route Plant, dont des résidences et des bâtiments commerciaux, entre la route 17 et le site des LCR, sans autres types de récepteurs sensibles au bruit (p. ex. des écoles ou des hôpitaux). Il y a aussi de la circulation associée à un petit site d'enfouissement municipal auquel on a accès par une route secondaire juste avant le site des LCR.

Le transport par camion se fait généralement six jours par semaine, à raison de 16 heures par jour, mais cette durée peut varier entre 12 et 18 heures, selon les activités liées au projet. Selon les estimations des livraisons par camion au site du projet d'IGDPS pendant la période de construction de 24 mois, on prévoit qu'il y aura environ 200 livraisons supplémentaires par jour pendant la période de la construction, qui s'échelonnera sur 9 mois. Cela représente une augmentation d'environ 5 % à 6 % (en supposant que chaque arrivée s'accompagne d'un départ) par rapport à la circulation actuelle sur la route 17 à Deep River. Il est prévu que les besoins supplémentaires en travailleurs de la construction se traduiront par 300 de trajets quotidiens de plus à destination et en provenance du chantier. Il devrait y avoir 10 camions par jour pendant la période d'exploitation (c.-à-d. moins d'un camion par heure).

De plus, il est présumé que les travailleurs de la construction utiliseront leurs véhicules personnels pour leurs déplacements entre les bâtiments commerciaux locaux et le site du projet d'IGDPS. Les véhicules de transport traverseront Chalk River. Ce niveau d'activité ne devrait pas se traduire par un changement du niveau de gêne à long terme supérieur à 6,5 %. De même, les niveaux de bruit associés à ces déplacements de camions ne

devraient pas porter les niveaux de bruit jour-nuit (L_{dn}) au-dessus de 75 dBA (niveau à partir duquel les plaintes relatives au bruit peuvent comprendre un appel pressant aux autorités pour faire cesser le bruit Santé Canada, 2017). Le transport de l'équipement et des matériaux de construction sera prévu pendant les heures normales d'activité et de clarté, dans la mesure du possible, de façon à limiter les inconvénients pour les résidents locaux. De plus, des avis concernant les périodes de pointe de la circulation seront distribués aux habitants de Chalk River. L'évaluation du bruit s'appuie sur l'hypothèse que le nombre de livraisons de nuit (entre 22 h et 7 h) pourrait varier de 40 à 200.

De façon générale, l'augmentation de la circulation reliée au passage des véhicules de transport est considérée comme négligeable par rapport aux débits actuels (les véhicules personnels de plus de 2 000 employés et les véhicules de transport) associés aux activités d'exploitation du moment sur le site des LCR. La variation de la gêne importante à long terme se situe entre 6,2 % à 015 m et 2,3 % à 60 m le long de la route Plant, et entre 4,7% à 20 m et 2,7 % à 60 m le long de la route 17. L'effet de l'augmentation de la circulation sur les niveaux de bruit pour les récepteurs situés le long de la route 17 et de la route Plant entraîne un changement léger, mais discernable, par rapport aux niveaux actuels de la circulation attribuable aux employés et à l'exploitation actuels des LCR. La variation prévisionnelle du %HA est inférieure à 6,5 %, et, par conséquent, cette interaction possible entre le projet et l'environnement est considérée comme ayant un effet résiduel négligeable sur la qualité de vie. Les résultats détaillés de l'étude sur l'effet du bruit sont présentés dans le document *Noise Impact Study of CNL NSDF Roject Construction-Related Road Traffic on Human Receptors* (Golder 2020).

Les Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) s'engagent à assurer la transparence de l'organisation, en veillant à ce que les peuples autochtones, le grand public, les collectivités locales, les représentants élus et nommés du gouvernement et les autres intervenants de l'industrie soient bien informés des activités menées sur les sites des LNC. Cet engagement est respecté grâce au Programme d'information publique de l'entreprise (LNC, 2021), programme de communication qui a été élaboré pour sensibiliser le public, bâtir la confiance et encourager une communication transparente et proactive avec ses parties prenantes. Le Programme d'information publique des LNC comprend des communications précises avec les intervenants, l'accès du public à l'information sur les activités courantes, les émissions radiologiques et non radiologiques et les activités ou événements non courants sur les différents sites gérés par les LNC. Par conséquent, les LNC aviseront les collectivités locales du début de la construction de l'IGDPS.

Les LNC fournissent de façon proactive de l'information sur les activités opérationnelles et les projets de gestion de l'assainissement de l'environnement. La notification se fait par courriel, lettre et réunions en personne pour assurer la diffusion appropriée de l'information.

- **Le projet d'IGDPS pourrait avoir une incidence sur les niveaux de bruit ambiant à cause du dynamitage.**

Il faudra dynamiter du roc pour mener à bien la préparation de l'emplacement pour le site de l'IGDPS.
Le dynamitage sera confié à une personne qualifiée et se fera conformément au plan de dynamitage qui sera élaboré par l'entrepreneur. Le plan précisera le type d'explosif utilisé et la méthode de détonation. Des directives supplémentaires sur les limites de dynamitage du projet d'IGDPS seront tirées de la norme provinciale ontarienne, dans le document *OPSS 120 – Ontario Provincial Standard Specification* (OPSS, 2014).
Les activités de dynamitage suivront les pratiques de gestion exemplaires normalisées de l'industrie et les règlements fédéraux applicables, y compris la *Loi sur les explosifs*.

Les localités situées à proximité du site du projet d'IGDPS sont illustrées à la figure 5.10.3-1 (la localité la plus proche est Chalk River, à 7 km). Il y a aussi les résidences les plus proches, du côté québécois de l'Outaouais, à environ 3 km du site. Étant donné cette distance par rapport au site, le bruit et les vibrations du dynamitage ne

devraient pas être perceptibles pour ces résidents. Il n'y aura dynamitage que pendant la phase de construction, et les explosions seront peu fréquentes et se limiteront à une courte période. De plus, le bruit et les vibrations du dynamitage seront atténués par la topographie puisque le site du projet d'IGDPS est situé du côté inférieur de la colline, le long de la route Mattawa est. Dans l'ensemble, les activités de dynamitage peu fréquentes et sur une courte période sont considérées comme ayant un effet résiduel négligeable sur la qualité de vie des résidents locaux.

- **Le projet d'IGDPS pourrait avoir un effet négatif sur l'esthétique visuelle.**

Le projet d'IGDPS aura un impact limité, puisque la ligne de vision sera obstruée par la topographie vallonnée et la forêt environnante. La population locale ne pourra pas voir l'IGDPS.

- **Le projet d'IGDPS pourrait faire varier la demande faite à l'infrastructure locale (p. ex., la gestion des déchets domestiques) dont la capacité est limitée.**

Tous les déchets produits pendant les phases de construction, d'exploitation et de fermeture seront gérés de façon sécuritaire et conformément au programme de gestion des déchets des LNC. Ce programme a pour but d'assurer une gestion des déchets solides produits sur les sites d'exploitation des LNC qui est sécuritaire et respectueuse de l'environnement en établissant des pratiques conformes ou supérieures aux exigences réglementaires et normes applicables, ce qui limite le passif nucléaire et les effets environnementaux présents et futurs. Les installations et activités de ces sites sont planifiées, élaborées et exploitées ou menées de façon à réduire le volume et le niveau de risque de tous les déchets produits du début à la fin du cycle de vie de toute installation ou activité. Selon le programme de gestion des déchets, les déchets sont traités conformément aux exigences des documents sur la gestion des déchets solides et sur la gestion des déchets liquides des LNC, et aux normes sur la production et la manutention des déchets des LNC.

Les déchets conventionnels produits durant les activités de construction et d'exploitation comprennent des consommables et des déchets sanitaires. Les déchets classiques (non radiologiques) produits par le projet d'IGDPS pendant la construction seront gérés par l'entrepreneur. Les consommables sont, notamment, des matériaux de construction non réutilisables ou non recyclables, et d'autres déchets conventionnels courants sur les sites de travail industriel. Tout entrepreneur travaillant sur le site est responsable du nettoyage et de l'entretien, ainsi que de la manutention et l'élimination de ses déchets. Des mesures d'atténuation normalisées seront mises en œuvre pour l'entreposage des déchets conventionnels sur le site (p. ex., collecte et entreposage dans des contenants appropriés résistant à la faune), avant leur élimination dans les sites d'enfouissement, qui peuvent comprendre des installations de gestion des déchets hors site titulaires d'un permis et ayant la capacité de les accepter. Les matériaux de construction seront réutilisés ou recyclés lorsque cela est possible.

Des matières dangereuses (non radiologiques) produites pendant les activités de construction et d'exploitation seront celles qu'on trouve normalement sur les sites de construction de grandes installations industrielles, p. ex., des solvants, des produits chimiques, des nettoyants, des cannettes d'aérosols, des gaz comprimés, des huiles et des lubrifiants. La gestion de ces matières, qui comprend l'entreposage, l'utilisation et l'élimination, respectera la loi et les codes en vigueur, ainsi que les normes des LNC sur la production et la manutention des déchets. Après leur collecte par une entreprise d'élimination des déchets dangereux autorisée, ces déchets seront transférés du site vers des installations de gestion des déchets autorisées afin d'être traitées ou éliminées.

La gestion des déchets classiques produits durant la préparation du site et la construction fait partie intégrante du travail. Tous les déchets radioactifs produits pendant la préparation du site et la construction seront séparés et gérés conformément aux procédures existantes établies pour tous les sites exploités par les LNC, qui sont conformes aux règlements applicables.

Les eaux grises et les égouts sanitaires générés sur le site du projet d'IGDPS seront gérés sur le site du projet d'IGDPS. Les eaux grises et les eaux usées sanitaires seront acheminées par un réseau d'égouts par gravité vers deux fosses septiques, l'une à l'extrémité nord du site et l'autre à l'extrémité sud.

On s'attend à ce que l'IGDPS ait besoin d'utiliser des installations de gestion des déchets hors site, y compris dans les localités avoisinantes, Deep River et Chalk River, uniquement pour les déchets non radiologiques produits par les entrepreneurs pendant la construction, car il existe des infrastructures et des installations sur le site actuel des LCR des LNC pour d'autres types de déchets et d'infrastructures. Étant donné qu'une quantité limitée de déchets de construction pourrait devoir être éliminée dans des sites de gestion des déchets autorisés ayant la capacité de les accepter, cette activité d'élimination des déchets est considérée comme ayant un effet résiduel négligeable sur la capacité des services et de l'infrastructure.

5.10.5.2.3 Voies primaires

Les voies de contamination primaires énumérées ci-dessous ont été identifiées comme ayant un effet résiduel sur les CV socioéconomiques et ont été transmises à l'analyse des effets résiduels. Elles se rapportent aux changements dans l'environnement socioéconomique découlant du projet d'IGDPS et ne sont pas des effets indirects découlant de changements dans l'environnement.

- **les besoins directs et indirects en matière d'emploi peuvent avoir une incidence sur l'emploi et le revenu dans les zones d'étude locale et régionale;**
- **le projet d'IGDPS donnera aux entreprises locales, régionales et autochtones des possibilités de décrocher des contrats et de fournir des produits et services;**
- **le projet d'IGDPS pourrait exercer une pression accrue sur le logement commercial;**
- **les changements dans la demande de services communautaires (santé, éducation, protection et services d'urgence) pourraient solliciter la capacité de la ZEL;**
- **le projet d'IGDPS pourrait entraîner une plus grande dégradation des routes, étant donné l'augmentation du volume de la circulation à cause du transport des travailleurs, des approvisionnements et du matériel.**

5.10.6 Analyse des effets résiduels

5.10.6.1 Méthodes

La présente section s'appuie sur la démarche d'évaluation environnementale décrite à la section 5.1 et explique les méthodes précises employées pour prédire les changements qui toucheront les CV socioéconomiques et évaluer les effets résiduels. Ceux-ci sont évalués pour le scénario de référence et pour le scénario des ARE. Seules les voies de contamination primaires définies à la section 5.10.5, Interactions du projet et mesures d'atténuation, sont retenues dans l'analyse des effets résiduels.

5.10.6.2 Résultats pour le scénario d'application

La présente section décrit les effets résiduels du projet d'IGDPS sur les CV socioéconomiques pour les voies primaires (tableau 5.10.5-1). Elle présente également les mesures d'atténuation appropriées pour chaque effet et caractérise l'effet résiduel découlant du projet d'IGDPS après la mise en œuvre des mesures d'atténuation.

5.10.6.2.1 Marché du travail et développement économique

La phase de construction de l'IGDPS devrait s'étendre de 2022 à 2024. Les principales structures de surface qui seront construites pour le projet comprennent le monticule de confinement artificiel (MCA), l'usine de traitement des eaux usées, les voies d'accès, ainsi que les installations et l'infrastructure de soutien. Pendant cette phase, il faudra en moyenne 225 équivalents temps plein et il y aura en période de pointe environ 300 travailleurs. L'effectif variera selon le nombre d'activités menées en parallèle. En dehors des quarts de travail, des effectifs réduits seront affectés à l'entretien et à l'inspection du site. Les besoins en main-d'œuvre pendant les phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture devraient être inférieurs à ceux de la phase de construction. Vu la nature des activités de construction du projet d'IGDPS, la main-d'œuvre nécessaire devrait provenir à la fois d'entreprises publiques locales et d'entreprises autochtones de la ZEL et de la ZER (ensemble du comté de Renfrew, région d'Ottawa en Ontario et région de l'Outaouais au Québec). Les possibilités d'emploi dans les LNC qui pourraient découler des activités du projet d'IGDPS seront affichées sur le portail des fournisseurs sur le site Web www.cnl.ca.

Les industries de la ZER (ensemble du comté de Renfrew, région d'Ottawa en Ontario et région de l'Outaouais au Québec) devraient fournir au projet d'IGDPS bon nombre des biens et services requis (p. ex., fabrication, vente en gros, transport). Des possibilités économiques découlant du projet d'IGDPS seront offertes aux entreprises autochtones. Certains travailleurs habitent déjà dans la ZER tandis que d'autres viendront de l'extérieur de la région et auront besoin de se loger temporairement à Deep River, à Petawawa et à Pembroke. Il est possible qu'il y ait une augmentation modeste des dépenses pour les repas et l'hébergement parce que des travailleurs de la construction, dont le nombre atteindrait 300 en période de pointe, voudront peut-être résider temporairement dans la ZEL et la ZER pendant la phase de construction.

Dans l'ensemble, le projet d'IGDPS pourrait avoir quelques retombées positives pour les peuples autochtones locaux sous la forme de possibilités de contrats ou d'emplois. Les peuples autochtones se sont dits intéressés par ces possibilités, et les LNC continueront de les consulter sur les possibilités de contrats et d'emplois découlant du projet d'IGDPS.

5.10.6.2.2 Services et infrastructure

Transport et circulation

L'itinéraire de transport du matériel de préparation du site et de construction et des matériaux de construction empruntera des voies publiques qui vont vers le site des LCR (p. ex., la route 17). Le transport de l'équipement et des matériaux pendant la construction sera planifié de manière à éviter les périodes de pointe dans la mesure du possible, à réduire au minimum la contribution au bruit et à la circulation en période de pointe, et à limiter les inconvénients pour les résidents locaux. Des camions de transport routier ordinaires achemineront les matériaux de construction (p. ex., matériaux granulaires traités et gravier, produits géosynthétiques et argile) sur le site de l'IGDPS. On estime qu'il y aura environ 200 camions par jour pendant la construction (saison de construction de 9 mois) et 10 camions par jour pendant l'exploitation. Ce qui, durant le jour, représente une quinzaine de camions par heure pendant la construction et moins de un par heure pendant la période d'exploitation. De plus, il est prévu que les travailleurs de la construction utiliseront leurs véhicules personnels pour leurs déplacements entre les unités de logement commercial et le site du projet d'IGDPS. Sur les terrains des LCR, le transport de l'équipement de préparation du site et de construction, ainsi que des matériaux de construction s'effectuera par la route Plant, qui mène à la principale voie d'accès au site. L'augmentation de la circulation découlant du transport des travailleurs, des fournitures et de l'équipement nécessaires pour le projet d'IGDPS pourrait entraîner une certaine dégradation des routes et de l'infrastructure publique de transport.

Services d'urgence et de protection

Les services d'urgence et de protection des LCR sont assurés par les ressources internes des LCR, en tant que premiers répondants présents en cas d'incident sur le site du projet d'IGDPS. Pour l'intervention en cas d'incident grave, les LCR feront peut-être appel aux services du comté de Renfrew et de Deep River. Étant donné qu'il n'y a pas d'accords d'aide mutuelle en place au-delà de ceux liés aux services de protection contre les incendies, le projet d'IGDPS pourrait accroître la demande de services d'urgence et de protection dans les localités avoisinantes ou dans le comté s'il faut réagir à des incidents liés au projet.

À toutes les phases du projet d'IGDPS, plusieurs stratégies seront mises en œuvre pour réduire les risques d'incident et éviter d'avoir à utiliser les services d'urgence locaux. Les mesures d'atténuation supplémentaires consisteront à se conformer à toutes les normes fédérales et provinciales applicables en matière de santé et de sécurité, et aux programmes existants des LNC en matière d'environnement, de sûreté et de sécurité (voir la section 3.5.2).

5.10.6.2.3 Logement et hébergement

Il est prévu que des travailleurs de la construction venant de l'extérieur logeront dans des hôtels de Deep River, de Petawawa, de Pembroke et de la vallée de l'Outaouais (les ZEL et ZER en Ontario). Cette utilisation pourrait faire augmenter légèrement la demande d'hébergement commercial (c.-à-d. des hôtels) dans la ZER pendant la phase de la construction.

5.10.6.3 Résultats du scénario des aménagements raisonnablement envisageables

La présente section décrit les effets résiduels du projet d'IGDPS sur les CV socioéconomiques s'il est tenu compte d'autres aménagements raisonnablement envisageables qui peuvent, dans le temps et l'espace, survenir parallèlement au projet d'IGDPS. Parmi ce qui est raisonnablement envisageable dans la ZER, pendant la même période que le projet d'IGDPS, notons la construction et l'exploitation d'installations de recherche et de développement nouvelles ou leur mise à niveau, la construction et l'exploitation du PRM, une nouvelle infrastructure de soutien et des activités suivies de déclassement et d'assainissement de l'environnement sur le site des LCR et le projet de fermeture du réacteur NPD. Il pourrait aussi y avoir chevauchement entre la période de construction et des activités de construction limitées à la garnison Petawawa voisine. Les sous-sections suivantes décrivent les effets résiduels cumulatifs prévus dans le scénario des ARE.

5.10.6.3.1 Marché du travail et développement économique

Énergie atomique du Canada limitée et le gouvernement du Canada investissent 1,2 milliard de dollars dans de nouvelles infrastructures scientifiques et de soutien afin de revitaliser le site des LCR. Au cours de la période de 2016 à 2026, les LNC déclasseront plus d'une centaine de bâtiments et structures pour faire de la place à des installations nouvelles, rénovées et adaptées pour transformer le site en un campus de classe mondiale en science et technologie nucléaires. Ils ont consulté des entreprises locales pour les informer du programme de revitalisation, de la stratégie de passation de marchés et des processus d'approvisionnement. Les activités en cours de déclassement et d'assainissement de l'environnement sur le site des LCR mettent l'accent sur la réduction précoce du passif. Les LNC mènent la plupart des activités de déclassement afin de réaliser des gains d'efficacité et de réduire les risques associés aux installations en trop qui présentent un haut risque (LNC, 2017d). Cette approche favorise l'acceptation et l'adaptation des contrôles du programme à l'échelle du site pour permettre un calendrier accéléré de déclassement. En outre, la mise en place d'une équipe et de capacités de base réduira les incidents et les coûts, en particulier ceux associés à la multiplicité des sous-traitants qui essaient d'effectuer des travaux sur un site congestionné où d'autres travaux sont en cours (LNC, 2017d). L'expérience du déclassement à l'échelle internationale acquise sur de multiples sites a montré que la constitution d'une main-d'œuvre formée et expérimentée ayant la souplesse nécessaire pour se déplacer d'un bâtiment à l'autre au gré des exigences de la situation est une étape clé de l'accélération sécuritaire des activités de déclassement.

Les LNC prévoient de nouvelles installations de recherche nucléaire et des bâtiments de soutien pour revitaliser leur site. Cette revitalisation devrait s'échelonner sur 10 ans, de 2016 à 2026. La main-d'œuvre nécessaire pour la revitalisation, à tout moment, devrait se maintenir à un taux semblable à celui de la main-d'œuvre sur place qui appuie ces activités à l'heure actuelle, ce qui fait partie des conditions actuelles. L'effectif devrait être à peu près égal à celui qu'exige la construction de l'IGDPS. Les LNC continueront de fournir des renseignements à jour aux entrepreneurs et aux fournisseurs intéressés sur les ensembles de travaux à mesure qu'ils les constituent. Néanmoins, les perspectives commerciales du projet d'IGDPS ont incité les entrepreneurs éventuels à engager des entreprises locales et autochtones. Un nouveau projet de recherche-développement annoncé en 2019 est la proposition de Global First Power de construire et d'exploiter un petit réacteur modulaire sur le site des LCR. Compte tenu de la petite échelle de ce projet, les ressources en main-d'œuvre pour la construction seront modestes, comparées à celles qu'exige le projet d'IGDPS et négligeables par rapport aux activités en cours sur le site des LCR.

Le projet de fermeture du réacteur NPD proposé par les LNC devrait être réalisé sur une période de deux ans, de 2022 à 2024. Il emploiera en moyenne 40 personnes (environ 30 employés des LNC et 10 personnes de l'extérieur). Ces entrepreneurs peuvent provenir des localités de la ZEL et de la ZER, sans que soient exclus certains entrepreneurs spécialisés d'Ottawa et d'ailleurs. L'effectif en période de pointe devrait atteindre 340 travailleurs dans le scénario des ARE (300 personnes en période de pointe pour le projet d'IGDPS et une quarantaine pour le projet de fermeture du réacteur NPD).

Le déclassement de huit bâtiments, la rénovation de trois autres et la construction d'une nouvelle installation de 9 900 m^2 pour les Royal Dragoons prévue dans la zone bâtie à la garnison Petawawa (à une dizaine de kilomètres au sud de la ZER), de 2020 à 2021, pourraient exiger des ressources en main-d'œuvre provenant de la ZER pour les travaux de construction.

Compte tenu de la taille de la population active dans la ZEL et la ZER en 2016, qui était d'environ 3 370 et 791 985 personnes respectivement, avec un taux de chômage de 6,6 % dans la ZEL et la ZER (Statistique Canada, 2017a, b, f, g), le bassin de travailleurs ne devrait pas être très sollicité par la demande prévue dans le scénario des ARE.

5.10.6.3.2 Services et infrastructure

Transport et circulation

Un surcroît de circulation devrait découler de la présence de travailleurs, dont le nombre moyen estimatif est de 225 équivalents temps plein, qui font la navette tous les jours entre chez eux et le site des LCR pour travailler au projet d'IGDPS. Les LNC planifient de nouvelles installations de recherche nucléaire et des bâtiments de soutien pour revitaliser leur site. Cette revitalisation devrait s'échelonner sur 10 ans, de 2016 à 2026. La main-d'œuvre nécessaire pour la revitalisation, à tout moment, devrait se maintenir à un taux semblable à celui de la main-d'œuvre sur place qui appuie ces activités à l'heure actuelle, ce qui fait partie des conditions actuelles. L'effectif devrait être à peu près égal à celui qu'exige la construction de l'IGDPS. Les activités de déclassement et d'assainissement de l'environnement sur le site des LCR seront réalisées principalement par les employés des LNC.

La circulation attribuable à la construction et à l'exploitation du PRM, ainsi qu'à des travaux limités de construction à la garnison Petawawa, sera faible par rapport à celle qui sera due à l'IGDPS et négligeable, comparée à celle que provoquent les opérations en cours sur le site des LCR.

Le projet de fermeture du réacteur NPD ne devrait pas nécessiter de transport régulier à destination et en provenance du site des LCR. Il devrait accroître la circulation sur les routes locales, y compris la 17, d'environ 70 trajets par jour pour le déplacement des matériaux, du personnel et des services vers le site du réacteur NPD des LNC (environ 30 déplacements par jour pour les matières premières et 40 par jour pour le personnel).

Dans l'ensemble, s'il y a chevauchement dans le temps du projet d'IGDPS, du projet de fermeture du réacteur NPD et des projets de revitalisation du site des LNC, cela pourrait donner une moyenne de 265 travailleurs de plus (225 pour le projet d'IGDPS et 40 pour le projet de fermeture du réacteur NPD) qui font la navette dans la région, environ 225 de ces travailleurs supplémentaires se rendant au site des LCR. De plus, selon les estimations des livraisons par camion au site du projet d'IGDPS pendant la période de construction de 24 mois, on prévoit environ 200 livraisons par jour pendant la saison de construction de neuf mois.

Compte tenu de l'augmentation de trafic attribuable au projet d'IGDPS et aux projets d'ARE pertinents, et des niveaux de trafic journalier moyen, sur l'année, dans la ZEL et la ZER, qui vont de 6 700 à 12 300 véhicules par jour, les effets cumulatifs du trafic découlant du scénario des ARE peuvent faire augmenter légèrement les niveaux de trafic le matin et le soir.

L'augmentation du trafic attribuable au transport de travailleurs, de fournitures et de matériel pour le projet d'IGDPS et les projets pertinents du scénario des ARE devrait entraîner la dégradation de l'infrastructure publique de transport. Le surcroît de circulation attendu des projets d'ARE est faible, au regard de la phase de la construction de l'IGDPS.

Services d'urgence et de protection

Les services d'urgence et de protection des LCR sont généralement assurés par les ressources internes. En cas d'urgence médicale, le personnel formé des LNC se chargera de l'évaluation et de l'aide initiales, et il demandera un SMU externe, au besoin. Les services d'urgence et de protection actuels sur le site des LCR devraient être suffisants pour le projet d'IGDPS, la construction et l'exploitation du PRM, et les projets de déclassement et de revitalisation en cours. Les services d'urgence et de protection existants autour du site du réacteur NPD devraient également être suffisants pour les activités de fermeture de ce réacteur. Il pourrait y avoir une augmentation de la demande de services d'urgence et de protection dans les localités de la ZEL et de la ZER, ainsi que dans le comté de Renfrew, car il faudrait offrir un soutien en cas d'incidents plus graves liés au projet. (p. ex., incidents nécessitant une hospitalisation). Toutefois, l'effet résiduel prévu devrait être limité, compte tenu de la taille de la main-d'œuvre affectée à tout moment aux projets du scénario des ARE.

5.10.6.3.3 Logement et hébergement

Comme pour le projet d'IGDPS, les effectifs nécessaires pour les projets d'ARE proviendront en partie de la ZEL et de la ZER. Ce seront donc des résidents locaux qui n'auront pas besoin d'un logement temporaire. De plus, tous les projets d'ARE ne seraient pas réalisés en même temps. Par exemple, le projet de fermeture du réacteur NPD devrait se réaliser sur une période de deux ans, de 2022 à 2024, alors que les activités de revitalisation et de déclassement sur le site des LCR s'échelonneront sur 10 ans, de 2016 à 2026. La construction du PRM pourrait chevaucher la construction de l'IGDPS; toutefois, compte tenu de l'échelle modeste des travaux en question, les ressources en main-d'œuvre nécessaires à la construction seront infimes, comparées à celles requises pour le projet d'IGDPS. Vu l'importance réduite des travaux, qui se réaliseront sur une courte période, le nombre de travailleurs ayant besoin d'un hébergement temporaire sera peu élevé, si on fait la comparaison avec la main-d'œuvre nécessaire au projet d'IGDPS. Les travaux limités de construction à la garnison Petawawa voisine se feront de 2020 à 2021. Si on tient compte en même temps de la demande de logement temporaire associée au projet d'IGDPS et des capacités actuelles des hôtels, motels et autres logements dans la ZEL et la ZER, les effets combinés des projets d'ARE et de l'IGDPS ne devraient pas exercer une pression considérable sur l'offre de logement temporaire dans les localités de la ZEL et de la ZER.

5.10.7 Degré de certitude/incertitude des prévisions

Les prédictions des effets du projet d'IGDPS sur l'environnement socioéconomique comportent un certain degré d'incertitude, car plusieurs facteurs peuvent influencer l'avenir, dont les répercussions des choix individuels sur la situation des personnes et des collectivités. Par exemple, la proportion des travailleurs qui habitent dans les collectivités locales pourrait rester stable, mais il n'est pas impossible qu'un certain nombre d'entre eux déménagent ailleurs, quitte à parcourir une distance supérieure entre leur domicile et leur lieu de travail. Les effets du projet d'IGDPS seront également influencés par la conjoncture et les grands facteurs ayant des incidences sociétales dans les localités concernées par le projet d'IGDPS.

Le degré de confiance dans les prédictions des effets du projet d'IGDPS sur l'environnement socioéconomique des collectivités locales dépend d'un certain nombre d'hypothèses à propos de la situation à venir, notamment :

- les compétences exigées des travailleurs seront similaires aux exigences actuelles des LCR;
- les conditions de travail (p. ex., les horaires des quarts de travail) seront les mêmes;
- la plupart des travailleurs du projet d'IGDPS pendant la période d'exploitation seront employés par les LCR;
- les employés resteront dans leur localité actuelle.

Le degré de confiance dans les résultats de l'évaluation des effets sur les facteurs socioéconomiques est considéré comme modéré.

Une deuxième source importante d'incertitude est liée au scénario des ARE et à la contribution aux effets résiduels de la revitalisation du site des LCR décrite dans le plan directeur du site. Si les possibilités précises offertes aux entrepreneurs et les exigences particulières faites aux fournisseurs demeurent inconnues pour l'instant, les effets combinés du scénario des ARE sont incertains. Toutefois, les effets de ces activités devraient être en grande partie positifs.

Les mesures d'atténuation proposées dans l'évaluation sont fondées sur les pratiques exemplaires de gestion reconnues, éprouvées et bien comprises, ayant déjà été appliquées avec succès dans de nombreux projets de construction un peu partout au Canada. Le degré d'incertitude relatif à l'évaluation a été réduit grâce à la définition d'hypothèses prudentes, à la mise en œuvre planifiée de mesures d'atténuation et de surveillance reconnues pour leur efficacité et à des mesures de gestion adaptative disponibles pour tenir compte des imprévus.

Le degré de certitude des effets prévus sur le logement commercial est élevé, compte tenu de l'efficacité des mesures d'atténuation à mettre en œuvre et de ce qu'on sait de la conception et du calendrier du projet d'IGDPS. Il est toutefois difficile de prévoir les incidents qui peuvent exiger l'intervention des services d'urgence et de protection. Les mesures d'atténuation relatives aux pratiques exemplaires et à l'intervention en cas d'urgence ont fait la preuve qu'il est possible de se fier à leur efficacité et elles ont été employés ou le sont actuellement, conformément aux exigences de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* et aux programmes des LNC en matière de santé, de sûreté, de sécurité et d'environnement (voir la section 3.5.2).

5.10.8 Classement des effets résiduels et détermination de leur importance

La présente section propose un classement des effets résiduels découlant des changements cumulatifs des indicateurs de mesure pour le scénario d'application et en explique la portée pour chacune des CV socioéconomiques dont il a été déterminé qu'elles pouvaient être touchée par une voie primaire. Bien que les effets résiduels positifs et neutres découlant du projet d'IGDPS soient exposés dans la présente section, leur importance n'est pas évaluée.

5.10.8.1 Classement des effets résiduels

Les effets des changements résiduels négatifs des indicateurs de mesure ont été classés selon une échelle catégorielle et avec une terminologie commune, ce qui facilite la détermination de leur importance. Le classement catégoriel fournit des définitions permettant un classement clair, complet et non ambigu des effets résiduels, de sorte que les critiques et autres lecteurs puissent suivre et appliquer la démarche logique de l'évaluation et parvenir au même classement pour un effet résiduel donné.

Toutes les voies de contamination primaires influençant chaque indicateur de mesure ont été combinées pour arriver au classement des effets résiduels; ainsi, un classement unique est fourni pour chaque indicateur de mesure. Les changements touchant les indicateurs de mesure sont classés pour chaque CV dans le scénario d'application. Le classement se fonde sur l'analyse des effets résiduels présentée à la section 5.10.6.

Les principaux facteurs de prédiction de l'importance sont l'ampleur, l'étendue géographique et la durée (tableau 5.10.8-1). L'ampleur renvoie à l'importance du changement touchant l'indicateur de mesure. Elle peut être faible, modérée ou élevée. L'ampleur des effets économiques a été évaluée qualitativement en se basant sur le niveau de préoccupation, l'analyse de la conjoncture existante et les changements futurs prévus, qui influencent la durabilité économique. L'étendue géographique désigne la région touchée et est divisée en trois niveaux : locale, régionale et suprarégionale. Les effets locaux sont ceux qui touchent uniquement les localités de la ZEL. Les effets régionaux englobent ceux qui se manifestent dans la ZEL, sans toutefois dépasser les limites de la ZER. Les effets suprarégionaux s'étendent au-delà de la région, à l'échelle de l'Ontario ou même plus loin. La durée est définie comme le temps qui s'écoule entre le début d'un effet sur une CV et sa fin ou sa dissipation au point de non-détection. Elle est exprimée par rapport aux phases du projet.

Le sens indique si l'effet est considéré comme négatif (moins favorable) ou positif (bénéfique). Bien que l'évaluation des effets ait pour principal objectif de prédire si un développement donné risque d'avoir des effets nuisibles importants sur l'environnement ou être une source de préoccupation pour la population, les changements positifs ou neutres découlant du projet d'IGDPS sont également décrits. Certains effets peuvent se révéler à la fois positifs et négatifs. Par exemple, l'augmentation des revenus d'emploi peut entraîner un accroissement des dépenses dans les localités, mais la présence de travailleurs provenant de l'extérieur peut exercer une pression financière accrue sur les municipalités, les infrastructures et les fournisseurs de services.

Tableau 5.10.8-1 : Critères d'évaluation pour le classement des effets résiduels nuisibles prévus sur les composantes valorisées socioéconomiques

Sens	Ampleur	Étendue géographique	Durée
Positif Amélioration par rapport aux valeurs ou à la situation du scénario de référence. **Neutre** Aucun changement dans les indicateurs de mesure par rapport aux valeurs ou à la situation du scénario de référence. **Négatif** Changement moins favorable dans les indicateurs de mesure par rapport aux valeurs ou à la situation du scénario de référence.	**Négligeable** Aucun changement perceptible prévu dans les valeurs ou la situation du scénario de référence. **Faible** Changement léger, mais perceptible dans les indicateurs de mesure par rapport à la situation du scénario de référence, mais respectant la capacité actuelle du système. **Modérée** Changement perceptible dans les indicateurs de mesure, mais respectant la capacité historique d'adaptation du système ou du marché. **Grande** Le changement apporté aux indicateurs de mesure va au-delà des normes historiques ou du système existant ou de la capacité du marché de réagir efficacement.	**Locale** Le changement des indicateurs de mesure ne dépassera pas les localités de la ZEL. **Régionale** Le changement dans l'indicateur de mesure touchera la zone d'étude régionale et la ZEL (l'effet du changement est réparti dans une zone plus vaste, mais demeure perceptible). **Suprarégionale** Le changement dans les indicateurs de mesure s'étend au-delà de la ZER et se fait ressentir dans d'autres régions de la province.	**Court terme** Le changement dans les indicateurs de mesure se produit pendant la construction, mais s'achève avant la fin de cette phase, ou il se manifeste seulement pendant les activités de fermeture, mais se dissipe avant la fin de cette phase. **Moyen terme** Le changement des indicateurs de mesure se produit tout au long de la période d'exploitation et se termine avant ou vers la fin de cette phase. **Long terme** Le changement dans les indicateurs de mesure se prolonge au-delà de la durée de vie du projet d'IGDPS.

ZEL = zone d'étude locale; ZER = zone d'étude régionale.

Certains critères utilisés dans d'autres sections de l'EIE pour déterminer l'importance, décrits ci-après, sont limités ou non applicables aux fins de l'évaluation socioéconomique.

- La **fréquence** désigne le nombre de fois qu'un effet devrait se produire au cours d'une période donnée. Bien qu'il y ait des exceptions isolées, la plupart des effets économiques sont continuellement ressentis et sont cumulatifs (c.-à-d. qu'ils interagissent et sont orientés et façonnés par un environnement économique en constante évolution). C'est pourquoi, de façon générale, la fréquence n'est pas considérée comme un critère pertinent pour l'évaluation socioéconomique.
- La **réversibilité** se rapporte à la probabilité de revenir à un état semblable à celui du scénario de référence ou comparable à celui d'environnements similaires non touchés par le projet d'IGDPS, et à la période nécessaire pour y revenir. Les effets socioéconomiques associés à un projet font généralement partie d'un processus continu de changements économiques, sociaux et culturels interdépendants qui se prolongent dans l'avenir et ne peuvent généralement pas être inversés pour revenir à la situation antérieure au projet. Par exemple, même si la plupart des emplois se terminent normalement à la retraite, l'expérience professionnelle et la formation acquises par les travailleurs augmentent leurs chances de trouver un autre emploi et d'améliorer leur qualité de vie à long terme (les effets sur l'emploi ne sont pas entièrement réversibles).
- La **probabilité** des effets prévus du projet d'IGDPS aux fins de l'évaluation est présumée élevée dans tous les cas si le projet se réalise.

5.10.8.2 Détermination de leur importance

Le classement des voies de contamination primaires et des changements prévus dans les indicateurs de mesure sert à déterminer l'importance des effets du projet d'IGDPS sur les CV socioéconomiques. L'ampleur, la durée et l'étendue géographique de chaque effet sont examinées dans le contexte des changements dans les indicateurs de mesure que le projet d'IGDPS apporte dans l'environnement actuel. Comme il a été dit précédemment, l'importance des effets résiduels positifs et neutres découlant du projet d'IGDPS n'a pas été évaluée.

En ce qui a trait aux CV socioéconomiques, un effet nuisible est jugé important si son ampleur est marquée à l'échelle locale, régionale ou provinciale, et si l'effet en question est de longue durée. Un effet socioéconomique nuisible ayant une grande ampleur est classé comme important si la capacité du système est insuffisante pour s'adapter à cet effet de façon continue et constante et s'il est impossible pour le système de le contrer dans des délais acceptables. La détermination de l'importance relativement à chaque CV prend en compte également le degré de confiance dans l'évaluation défini à la section 5.10.7.

5.10.8.2.1 Marché du travail et développement économique

Les effets résiduels prévus du projet d'IGDPS sur le marché du travail et le développement économique sont positifs. Ils devraient avoir une portée locale, régionale et supranationale, car il est prévu que les travailleurs de la construction proviendront de la ZEL, de la ZER qui comprend le comté de Renfrew et la région d'Ottawa, en Ontario, et la région de l'Outaouais, au Québec. Il s'agit d'un effet à moyen terme (c.-à-d., pendant la construction et l'exploitation).

Les achats de biens et services auprès des entrepreneurs et entreprises des zones locale et régionale devraient augmenter durant la phase de construction du projet d'IGDPS (effet positif). L'approvisionnement en biens et services nécessaires pour la construction devrait se faire à l'échelle régionale, étant donné que, dans la ZEL, il manque d'entreprises de construction et d'industries associées capables de répondre aux besoins. Des travailleurs de la construction devraient résider temporairement à Deep River, à Petawawa et à Pembroke; par conséquent, l'augmentation des dépenses de repas et de logement devrait être relativement faible, au regard de la taille de l'économie locale, locale sur le plan géographique, et de court terme (tableau 5.10.8-2).

Tableau 5.10.8-2 : Évaluation des effets résiduels prévus sur le marché du travail et le développement économique dans le scénario d'application

Indicateurs	Sens	Ampleur	Étendue géographique	Durée	Importance
Possibilités d'emploi et génération de revenus	Positif	Faible	De local à suprarégional	Moyen terme	Sans objet (l'effet étant positif, son importance n'est pas déterminée)

L'effet résiduel prévu du projet d'IGDPS, combiné aux projets d'ARE, devrait entraîner une augmentation décelable des besoins en main-d'œuvre; par conséquent, l'ampleur de l'effet résiduel cumulatif sur les possibilités d'emploi devrait être modérée, de portée locale à régionale pour ce qui est de l'étendue géographique et de durée moyenne (tableau 5.10.8-3).

Tableau 5.10.8-3 : Évaluation des effets résiduels prévus sur le marché du travail et le développement économique dans le scénario des ARE

Indicateurs	Sens	Ampleur	Étendue géographique	Durée	Importance
Possibilités d'emploi et génération de revenus	Positif	Modérée	De local à suprarégional	Moyen terme	Sans objet (l'effet étant positif, son importance n'est pas déterminée)

5.10.8.2.2 Logement et hébergement

Il peut y avoir un accroissement limité de la pression sur le logement commercial pendant la construction de l'IGDPS. L'effet résiduel prévu des activités de construction sur la disponibilité de logements commerciaux peut être positif pour les propriétaires d'entreprise et l'économie locale à cause d'une hausse des prix, ou négatif, parce qu'il peut y avoir une baisse de la disponibilité de l'hébergement temporaire pendant les périodes de forte demande, comme la période de pointe en tourisme. Compte tenu de la capacité hôtelière de Deep River, de Petawawa et de Pembroke (un hôtel et cinq motels à Deep River et d'autres hôtels à Petawawa et à Pembroke) et de l'effectif maximum prévu de 300 travailleurs pendant la construction, le projet d'IGDPS devrait avoir un effet léger mais perceptible sur la disponibilité de logement commercial (de faible ampleur). Globalement, l'effet résiduel du projet d'IGDPS sur la disponibilité de logement commercial est considéré comme peu important (tableau 5.10.8-4).

Tableau 5.10.8-4: Évaluation des effets résiduels prévus sur le logement commercial dans le scénario d'application

Indicateurs	Sens	Ampleur	Étendue géographique	Durée	Importance
Pression accrue sur le logement commercial	Positif et négatif	Faible	De local à régional	Court terme	▪ Non significatif (si le sens est négatif) ▪ Sans objet (si le sens est positif, car l'importance n'est pas déterminée pour les effets positifs)

Compte tenu de la demande de logement temporaire découlant du projet d'IGDPS et de l'offre des hôtels, motels et autres logements dans la ZEL et la ZER, les effets combinés des projets des ARE et de l'IGDPS ne devraient pas exercer une pression considérable sur l'offre de logement temporaire dans les localités de la ZEL et de la ZER. Par conséquent, l'effet résiduel cumulatif sur la disponibilité de logement commercial du projet d'IGDPS combiné aux projets d'ARE devrait être de faible ampleur, d'une portée locale à régionale et de moyen terme. Globalement, l'effet résiduel cumulatif sur la disponibilité de logement commercial devrait être peu important dans le scénario des ARE (tableau 5.10.8-5).

Tableau 5.10.8-5: Évaluation des effets résiduels prévus sur le logement commercial dans le scénario des ARE

Indicateurs	Sens	Ampleur	Étendue géographique	Durée	Importance
Pression accrue sur le logement commercial	Positif et négatif	Faible	De local à régional	Court terme	▪ Pas important (si le sens est négatif) ▪ Sans objet (si le sens est positif, car l'importance n'est pas déterminée pour les effets positifs)

5.10.8.2.3 Services et infrastructure

Transport et circulation

Une dégradation plus marquée des routes à cause d'une circulation plus intense sur les grandes routes et les routes locales empruntées pour accéder au projet d'IGDPS pendant la construction. L'effet résiduel prévu des activités de construction à cet égard est négatif parce que l'augmentation de la circulation exercera une pression accrue sur l'infrastructure routière dans la ZEL et la ZER. L'effet est considéré comme de court terme parce que l'augmentation mesurable de la circulation ne se produira que pendant la période de la construction. L'effet sur l'état des routes est vu comme un changement léger mais discernable (de faible ampleur), au regard des niveaux de circulation actuels attribuables aux employés et aux opérations d'aujourd'hui aux LCR. L'effet est jugé suprarégional, car la circulation devrait provenir de l'extérieur de la ZER sur la route Plant et la route 17. Globalement, l'effet résiduel du projet d'IGDPS sur le transport et la circulation est considéré comme peu important (tableau 5.10.8-6).

Tableau 5.10.8-6: Évaluation des effets résiduels prévus sur le transport et la circulation dans le scénario d'application

Indicateurs	Sens	Ampleur	Étendue géographique	Durée	Importance
Dégradation accrue des routes à cause de l'augmentation du volume de circulation attribuable au transport de travailleurs, de fournitures et de matériel.	Négatif	Faible	Suprarégionale	Court terme	Pas important

Compte tenu de l'augmentation de la circulation attribuable au projet d'IGDPS et des niveaux de trafic journalier moyen sur l'année dans la ZEL et la ZER, les effets cumulatifs sur la circulation découlant du scénario des ARE peuvent légèrement faire augmenter la circulation pendant les déplacements du matin et du soir. Il y a un léger surcroît de circulation qui devrait être provoqué par les projets d'ARE pertinents, mais ils sont considérés comme de faible ampleur, comparés aux effets du projet d'IGDPS. L'effet attendu dans le scénario des ARE est suprarégional et à moyen terme. Globalement, l'effet résiduel cumulatif de dégradation des routes attribuable à l'augmentation du volume sur le transport et la circulation ne devrait pas être important dans le scénario des ARE (tableau 5.10.8-7).

Tableau 5.10.8-7: Évaluation des effets résiduels prévus sur le transport et la circulation dans le scénario des ARE

Indicateurs	Sens	Ampleur	Étendue géographique	Durée	Importance
Dégradation accrue des routes à cause de l'augmentation du volume de circulation attribuable au transport de travailleurs, de fournitures et de matériel.	Négatif	Faible	Suprarégionale	Moyen terme	Pas important

Services d'urgence

Le projet d'IGDPS aura un effet résiduel sur la demande de services d'urgence durant les phases de la construction et de l'exploitation. L'effet prévu est négatif parce que le projet donnera à lieu à une demande accrue faite à des services d'une capacité limitée. Il se fera sentir à l'échelle régionale, dans la ZEL et la ZER. Un incident mineur pourrait entraîner une lésion corporelle nécessitant des soins médicaux d'urgence mineurs; mais un incident majeur pourrait nécessiter des soins médicaux d'urgence importants.

Bien que le risque d'incident majeur soit faible et que les ressources internes et les mesures d'atténuation mises en œuvre par les LCR contribuent à le rendre plus improbable encore, les accidents, comme leurs répercussions, sont, en soi, imprévisibles. Le surcroît de demande découlant du projet d'IGDPS ne fera pas apparaître des besoins en services ou en prestation de services, car les capacités sont généralement plus que suffisantes. Par conséquent, l'effet résiduel du projet d'IGDPS sur les services d'urgence est considéré comme négligeable et d'ampleur modérée. Vu la nature du projet d'IGDPS, l'effet résiduel prévu sera de longue durée, le risque d'accident ne pouvant être exclu pendant les phases de la construction, de l'exploitation et de la fermeture. L'effet résiduel du projet d'IGDPS sur les services d'urgence n'est pas considéré comme important (tableau 5.10.8-8).

L'effet résiduel prévu du projet sur la prestation de services de protection est négatif parce qu'il pourrait y avoir un surcroît de demande faite à des services de capacité limitée. Comme c'est le cas pour la demande de services d'urgence, il n'est pas certain que le projet d'IGDPS entraînera une hausse de la demande de services de protection. Les activités de construction régulières et planifiées ne devraient pas imposer une demande aux services de police de la ZEL ou de la ZER. Comme tous les travailleurs sont tenus de respecter les politiques et les programmes en matière d'environnement et de sûreté des LNC, l'ampleur de cet effet sur la prestation de services est considérée comme négligeable, car les services de protection de la ZEL devraient avoir une capacité suffisante pour intervenir en cas d'incident. Comme cet effet persistera seulement pendant la construction, et qu'il se fera probablement sentir dans les localités où résideront les travailleurs de la construction, il est jugé de courte durée et à l'échelle régionale dans la mesure où des travailleurs peuvent habiter à l'extérieur de la ZEL, à Petawawa et à Pembroke. L'effet résiduel du projet d'IGDPS sur les services de protection est considéré comme peu important (tableau 5.10.8-8).

Tableau 5.10.8-8: Évaluation des effets résiduels prévus sur les services d'urgence dans le scénario d'application

Indicateurs	Sens	Ampleur	Étendue géographique	Durée	Importance
Demande accrue de services d'urgence	Négatif	De négligeable à modérée	Régionale	De court à long terme	Pas important
Demande accrue de services de protection	Négatif	Négligeable	Régionale	Court terme	Pas important

La demande de services d'urgence dépendra toujours de la survenue et de la gravité des accidents, forcément imprévus. Quant aux projets des ARE, la demande de services d'urgence aura un effet négatif, d'ampleur allant de négligeable à modérée et d'une portée géographique régionale. Étant donné que les activités de revitalisation et de déclassement sur le site des LCR doivent durer 10 ans et que l'exploitation du PRM est prévue sur 20 ans, la durée de l'effet résiduel cumulatif est censée être à moyen terme. L'effet résiduel cumulatif sur les services d'urgence dans le scénario des ARE n'est pas considéré comme important (tableau 5.10.8-9).

L'effet résiduel cumulatif prévu dans le scénario des ARE sur les services de protection est jugé négatif et négligeable à cause de la taille modeste de l'effectif et de la mise en œuvre de la politique et des programmes des LNC en matière d'environnement, de sûreté et de sécurité. L'effet sera régional et à court terme, limité qu'il sera à la phase de construction du projet d'IGDPS. L'effet résiduel cumulatif sur les services de protection dans le scénario des ARE n'est pas considéré comme important (tableau 5.10.8-9).

Tableau 5.10.8-9: Évaluation des effets résiduels prévus sur les services d'urgence dans le scénario des ARE

Indicateurs	Sens	Ampleur	Étendue géographique	Durée	Importance
Demande accrue de services d'urgence	Négatif	De négligeable à modérée	Régionale	Moyen terme	Pas important
Demande accrue de services de protection	Négatif	Négligeable	Régionale	Court terme	Pas important

5.10.9 Surveillance et suivi

Il n'y a pas de programmes de surveillance et de suivi conçus expressément pour les CV socioéconomiques; il y a plutôt une surveillance des voies environnementales (la qualité de l'air, la qualité de l'eau et la qualité des eaux souterraines) qui sera mise en place pour vérifier les prévisions relatives aux effets. Cette surveillance sera constante pendant les phases de construction, d'exploitation et de fermeture; il y aura chaque année un examen du bien-fondé et de la pertinence de la surveillance à la lumière d'une analyse des données de surveillance. Cette surveillance sera intégrée au Programme de surveillance environnementale des LNC.

Conscients du fait que les gens souhaitent comprendre les décisions qui les touchent et y prendre part, les LNC prendront l'initiative de susciter, engager et soutenir une discussion significative sur les enjeux et les possibilités liés au Projet d'IGDPS en appliquant le Programme d'information publique (PIP, LNC 2021) que l'on peut trouver sur le site Web des LNC (www.CNL.ca). Le PIP prévoit des communications spécifiques destinées aux parties prenantes et un accès public à l'information relative aux activités ordinaires aussi bien qu'aux nouveaux projets comme celui de l'IGDPS. Ces mesures visent à atténuer les effets des activités des LNC faisant l'objet de questions et de plaintes et à garantir que la collectivité est consultée et que des mesures sont prises en conséquence.

Le PIP propose également une plate-forme permettant à la population de faire valoir ses préoccupations à l'égard des activités liées au projet d'IGDPS et aux LNC d'en tenir compte et d'élaborer des solutions. Le processus est le suivant :

- Le service des Communications de l'entreprise reçoit les questions et préoccupations dans le cadre du système de rétroaction formel des LNC, par le biais du site Web (https://www.cnl.ca/contact us), par courriel (communications@cnl.ca), par téléphone (1-800-364-6989) et par les médias sociaux (p. ex., Facebook et Twitter);
- Toutes les questions et préoccupations relatives au projet d'IGDPS (y compris les plaintes relatives aux nuisances sonores) sont transmises aux responsables du projet pour qu'ils s'en occupent;
- Les responsables du projet d'IGDPS prennent acte de chacune des préoccupations relatives au projet d'IGDPS et y trouvent des solutions. Ces solutions peuvent prendre la forme de mesures d'atténuation supplémentaires applicables aux activités liées au projet d'IGDPS et/ou d'améliorations internes aux LNC;

- Tout au long de ce processus, les LNC maintiennent le dialogue entre les parties prenantes et les responsables du projet d'IGDPS, et ce jusqu'au règlement du problème; et
- Toutes les demandes d'information font l'objet d'un suivi, et les mesures prises ou les réponses sont consignées.

Les LNC évalueront continuellement à la fois le processus et les résultats des activités de consultation et de communication en cours afin de régler et de gérer les problèmes à mesure qu'ils se présentent. Et la nature des communications avec les collectivités dépendra des réactions reçues.

Dans le cadre du Programme de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale (PSSEE), en ce qui concerne l'évaluation du bruit, une étude de recensement de la circulation sera effectuée le long de l'autoroute 17 et de la route Plant comme activité préalable à la construction. On recensera la circulation le long de l'autoroute 17 et de la route Plant afin d'établir le trafic journalier moyen annuel conformément aux pratiques acceptées et on considérera différents types de trafic. L'étude portera sur l'autoroute 17 au nord et au sud de la route Plant et inclura des cartes précises d'étude de localisation. Une répartition horaire moyenne sera établie pour chacune de ces voies ce qui permettra d'établir des niveaux de trafic de jour et de nuit. Les données de comptage du trafic recueillies seront utilisées pour vérifier les résultats de la modélisation du bruit et des mesures d'atténuation supplémentaires seront mises en œuvre pour le projet à mesure qu'elles deviendront nécessaires.

5.10.10 Conclusion

Les composantes valorisées sont les facteurs environnementaux susceptibles d'être touchés par un projet et qui sont jugés préoccupants par le promoteur, les organismes gouvernementaux, les peuples autochtones, les scientifiques ou le grand public (l'Agence, 2014). Les CV socioéconomiques ont été choisies en fonction du risque d'interaction entre le projet d'IGDPS et les facteurs socioéconomiques :

- marché du travail;
- développement économique;
- finances publiques;
- logement et hébergement;
- services et infrastructure;
- qualité de vie;
- sécurité publique.

Les effets résiduels des activités qui seront menées pendant la phase de construction ont été cernés comme principaux facteurs pouvant toucher les CV socioéconomiques. Pendant cette phase, les activités du projet d'IGDPS auront des effets résiduels en raison des besoins en emplois directs et indirects, des occasions de décrocher des marchés et d'offrir des approvisionnements, des pressions accrues exercées sur le logement commercial, des variations de la demande en services communautaires et de la dégradation accrue des routes publiques. Le tableau 5.10.10-1 résume les effets résiduels prévus sur l'environnement socioéconomique en précisant les mesures d'atténuation proposées. Voici quelques exemples de mesures d'atténuation mises en place pour limiter les effets résiduels prévus sur les CV :

- assurer la mise en œuvre continue et le maintien des mesures de conformité à toutes les normes de santé et de sécurité applicables, ainsi qu'aux programmes des LNC concernant l'environnement, la sécurité et la sûreté;
- assurer la mise en œuvre continue de la procédure de *Gestion et surveillance des émissions* des LNC, qui prévoit la surveillance de contrôle des activités et de la vérification;
- mettre en œuvre le plan de gestion des poussières élaboré pour le projet d'IGDPS, qui comprend des techniques de gestion appropriées pour contrôler les poussières produites par le projet; et
- coordonner le transport de l'équipement et des matériaux pendant la construction afin d'éviter les heures de pointe dans la mesure du possible.

Conscients du fait que les gens souhaitent comprendre les décisions qui les touchent et y prendre part, les LNC prendront l'initiative de susciter, engager et soutenir une discussion significative sur les enjeux et les possibilités liés au Projet d'IGDPS en appliquant le Programme d'information publique. Les LNC évalueront continuellement à la fois le processus et les résultats des activités de mobilisation et de communication afin de régler et de gérer les problèmes à mesure qu'ils se présentent

Le tableau 5.10.10-1 résume les effets résiduels négatifs du projet et les effets cumulatifs de l'augmentation de la pression sur le logement commercial, des variations de la demande faite aux services communautaires et de la dégradation accrue des routes publiques. Grâce à la mise en œuvre des mesures d'atténuation voulues, les effets résiduels du projet d'IGDPS sur les CV socioéconomiques ne devraient pas être importants. Le projet d'IGDPS peut se traduire par des avantages pour le marché du travail et le développement économique grâce à des possibilités de contrats ou d'emploi, y compris des avantages possibles pour les fournisseurs d'hébergement commercial.

Tableau 5.10.10-1 : Sommaire des effets résiduels prévus sur les composantes valorisées socioéconomiques

Composantes valorisées	Paramètre d'évaluation	Effets résiduels	Phase du projet associée à l'effet résiduel	Activité du projet qui contribue à l'effet	Mesures d'atténuation proposées	Importance	
						Scénario d'application	Scénario des ARE
Marché du travail	Maintien des possibilités d'emploi et génération de revenus.	Les emplois directs et indirects du projet peuvent avoir un effet sur l'emploi et le revenu dans les zones d'étude locale et régionale.	Construction	Embauche de personnel, acquisition de biens et services, et dépenses liées au projet d'IGDPS.	Les possibilités d'emploi aux Laboratoires Nucléaires Canadiens découlant des activités du projet seront publiées sur le site Web www.cnl.ca.	L'effet résiduel étant positif, son importance n'est pas déterminée.	L'effet résiduel étant positif, son importance n'est pas déterminée.
Développement économique	Poursuite du développement commercial et économique.	Le projet d'IGDPS peut créer des occasions d'affaires pour les entrepreneurs et fournisseurs locaux et régionaux.	Construction	Embauche de personnel, acquisition de biens et services, et dépenses liées au projet d'IGDPS.	L'acquisition de matériaux et services pour le projet d'IGDPS se fera dans les collectivités locales et régionales en régime de concurrence.	L'effet résiduel étant positif, son importance n'est pas déterminée.	L'effet résiduel étant positif, son importance n'est pas déterminée.
Logement et hébergement	Maintien de la disponibilité de logement commercial.	Le projet d'IGDPS pourrait exercer une pression accrue sur le logement commercial.	Construction	Embauche de personnel, utilisation des services et de l'infrastructure pour le projet d'IGDPS.	Aucune	▪ Pas important (lorsque négatif) ▪ L'effet résiduel étant positif, son importance n'est pas déterminée.	▪ Pas important (lorsque négatif) ▪ L'effet résiduel étant positif, son importance n'est pas déterminée.

Tableau 5.10.10-1 : Sommaire des effets résiduels prévus sur les composantes valorisées socioéconomiques

Composantes valorisées	Paramètre d'évaluation	Effets résiduels	Phase du projet associée à l'effet résiduel	Activité du projet qui contribue à l'effet	Mesures d'atténuation proposées	Importance	
						Scénario d'application	Scénario des ARE
Services et infrastructure	Maintien des services communautaires et de la disponibilité et de l'accès dans le cas de l'infrastructure.	Dégradation accrue des routes à cause d'une circulation plus intense attribuable au transport de travailleurs, de fournitures et de matériel.	Construction	Embauche de personnel, utilisation des services et de l'infrastructure pour le projet d'IGDPS.	Coordonner le transport de l'équipement et des matériaux pendant la construction afin d'éviter les heures de pointe dans la mesure du possible.	Pas important	Pas important
		Variations de la demande de services communautaires (santé, éducation, protection et services d'urgence), par rapport à la capacité de la ZEL à satisfaire à la demande.	Toutes les phases du projet d'IGDPS	Embauche de personnel, utilisation des services et de l'infrastructure pour le projet d'IGDPS.	Assurer la mise en œuvre continue et le maintien de la conformité à toutes les normes de santé et de sécurité applicables, ainsi qu'aux programmes des LNC concernant l'environnement, la sécurité et la sûreté.	Pas important	Pas important

ARE = Aménagements raisonnablement envisageables; ZEL = zone d'étude locale.

6.0 INTÉRÊTS DES AUTOCHTONES

6.1 Introduction

Les Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) présentent ce chapitre distinct sur les intérêts des Autochtones concernant le projet d'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) qui permettra d'éliminer des déchets solides de faible radioactivité sur le site des Laboratoires de Chalk River (LCR) – le projet d'IGDPS. Ce chapitre, qui n'existait pas dans l'ébauche de 2017 de l'étude d'impact environnemental (EIE) de l'IGDPS, regroupe et résume les domaines d'évaluation qui importent aux Autochtones.

Le chapitre est divisé en sept grandes sections que voici :

- **Section 6.1 – Introduction –** Cette section décrit la structure du chapitre 6 et, de façon générale, la collaboration des LNC avec les Autochtones pour tenir compte de leurs intérêts dans l'évaluation environnementale du projet d'IGDPS.
- **Section 6.2 – Consultation des Autochtones –** Cette section décrit les activités de consultation des Autochtones par communauté ou organisation et résume les principaux intérêts et préoccupations de chacune, les mesures prises par les LNC en réponse à ces intérêts et préoccupations, les moyens employés par les LNC pour vérifier auprès de la communauté ou de l'organisation autochtone si elle estime que ses intérêts et préoccupations sont effectivement pris en compte, et les prochaines étapes. Ce chapitre est une mise à jour de la section 4.3.2 « Consultation des Autochtones » de l'ébauche de l'EIE de 2017. Il documente toutes les activités de consultation des Autochtones dans le cadre du projet d'IGDPS. Les LNC se sont engagés à donner aux Autochtones la possibilité de continuer à participer au processus d'évaluation environnementale de l'IGDPS. Ils travaillent avec les communautés et les organisations participantes à l'élaboration d'une démarche mutuellement convenue pour vérifier la rétroaction et tenir compte de leurs intérêts et des préoccupations.
- **Section 6.3 – Composantes valorisées –** Cette section décrit les composantes valorisées (CV) intéressant les Autochtones. On y explique également comment les commentaires des Autochtones sont pris en compte dans la sélection des CV.
- **Section 6.4 – Utilisation traditionnelle des terres et des ressources –** Cette section décrit le processus d'évaluation de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources et, plus précisément, la portée de l'évaluation, les composantes valorisées, les limites de l'évaluation, les conditions existantes, les interactions éventuelles du projet et les mesures d'atténuation. On y trouve des renseignements sur l'utilisation traditionnelle connue des terres et des ressources selon des études générales (p. ex., des données et ensembles de données accessibles au public), des études propres au projet d'IGDPS et les consultations auprès des communautés et organisations s'intéressant au projet d'IGDPS.
- **Section 6.5 – Santé des Autochtones et récepteur autochtone –** Cette section décrit le récepteur Groupe autochtone auto-suffisant sélectionné dans le cadre de l'évaluation de la sûreté après la fermeture de l'IGDPS (Arcadis et Quintessa, 2020b) pour évaluer les effets ultérieurs éventuels du projet d'IGDPS sur les futures interactions des Autochtones avec l'environnement aux abord de l'installation proposée.
- **Section 6.6 – Relation à long terme des LNC avec les Autochtones –** Cette section décrit la perspective de collaboration à long terme des LNC avec les Autochtones.

Le contenu de cette section est étayé par un document technique accompagnant l'étude d'impact environnemental, à savoir le rapport de consultation des Autochtones, qui a été mis à jour en 2021 (LNC, 2021a). Ce rapport a été rédigé conformément au *REGDOC-3.2.2 Consultation des Autochtones* (CCSN, 2019). Il décrit le mode de consultation des Autochtones dans le cadre du processus d'évaluation environnementale du projet d'IGDPS. Le rapport de consultation des Autochtones est une version plus détaillée de la section 6, qui fournit des détails sur les activités de consultation concernant le projet d'IGDPS, résumées et intégrées dans l'EIE, et qui reste un document évolutif régulièrement mis à jour.

Conformément au *REGDOC-3.2.2*, le rapport de consultation des Autochtones comprend :

- un recensement des communautés et organisations autochtones intéressées (recensées à la suite de consultations auprès de la CCSN);
- une description des activités de consultation des Autochtones jusqu'à la date de rédaction et un calendrier provisoire de production de rapports d'étape à l'intention de la CCSN;
- un plan de collaboration à long terme entre les LNC et les Autochtones.

Les LNC ont également élargi la portée du rapport de consultation en y ajoutant ce qui suit :

- une section sur la conformité aux exigences réglementaires;
- une description plus précise de chaque communauté ou organisation autochtone recensée pour attester que les LNC en connaissent les caractéristiques historiques, juridiques, socioéconomiques, traditionnelles et autres, et une documentation (si possible) sur leurs intérêts dans la vallée de l'Outaouais et à proximité du site du projet d'IGDPS;
- une section présentant une analyse et un résumé des résultats des consultations;
- une section sur les composantes valorisées par les Autochtones;
- un résumé de l'évaluation des répercussions du projet d'IGDPS sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources;
- un résumé de l'évaluation des répercussions du projet d'IGDPS sur les intérêts socioéconomiques des Autochtones;
- une section sur la santé des Autochtones et sur l'élaboration d'un récepteur autochtone;
- une section sur la perspective des LNC concernant les relations à long terme avec les Autochtones.

Grâce à ces améliorations, les LNC disposent d'un document plus complet sur les Autochtones et fournissent de l'information dans un seul et même rapport à l'appui de la section 6 de l'EIE.

Après le dépôt de l'EIE, les LNC continueront de consulter les Autochtones au sujet du projet d'IGDPS et, de façon plus générale, du site des LCR et d'autres projets. Ils déploient des efforts pour de nouer des relations durables avec les Autochtones qui occupent des territoires traditionnels et possèdent des actifs modernes près de leurs sites. Ils savent que cela pourra prendre du temps, mais ils estiment que ces efforts s'inscrivent dans la démarche de réconciliation avec les Autochtones entamée par le gouvernement du Canada. Ils travaillent étroitement avec Énergie atomique du Canada limitée (EACL) concernant les intérêts des Autochtones avec lesquels EACL collabore. Les consultations relatives aux intérêts des Autochtones ont révélé que ceux-ci

souhaitent également développer des relations à long terme avec les LNC et EACL, à mesure que les parties intéressées verront leurs relations évoluer et dépasser la portée d'un seul projet comme celui de l'IGDPS.

Les discussions concernant les relations à long terme et certains aspects de projets comme celui de l'IGDPS se poursuivront jusqu'à l'audience de la Commission de la CCSN et par la suite. Comme ces discussions et ces relations se poursuivront, les LNC ont l'intention de fournir une version révisée du rapport de consultation des Autochtones dans le cadre de la trousse de documents destinés aux commissaires en prévision de cette audience. La version révisée étayera les consultations, les discussions et les négociations en cours avec les Autochtones, en général et au sujet du projet d'IGDPS.

6.2 Consultation des Autochtones

Cette section résume les objectifs de consultation des Autochtones, les méthodes employées pour atteindre ces objectifs, les communautés et organisations autochtones recensées, les activités de consultation en date de mai 2021, les commentaires obtenus en date de mai 2021 et les activités de consultation à venir. Depuis mai 2021, les LNC ont confirmé (ou tenté de confirmer) la marche à suivre et les prochaines activités de consultation des communautés et organisations autochtones recensées et ils ont notamment pris des engagements à l'égard des intérêts et préoccupations qui ne seraient pas encore réglés.

6.2.1 Objectifs

Dans le cadre de leur responsabilité institutionnelle, environnementale et sociale, les LNC reconnaissent et encouragent la participation des communautés autochtones tout au long du processus d'évaluation environnementale du projet d'IGDPS. Grâce aux activités de consultation, les LNC visent à informer les communautés tout en leur faisant mieux connaître et comprendre les activités du projet d'IGDPS. Ils renseignent les membres de la communauté sur les effets éventuels des activités du projet sur l'environnement et sur les droits ancestraux et/ou issus de traités, notamment sur les droits de piégeage, de chasse, de pêche, de cueillette ou d'organisation de cérémonies culturelles.

Les exigences réglementaires liées à ces activités sont résumées à la section 2 du rapport de consultation des Autochtones (LNC 2020). La *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012*) (LCEE de 2012) fournit une description claire des effets environnementaux sur les Autochtones dont il faut tenir compte. Le *REGDOC-3.2.2* de la CCSN (2019) fournit des renseignements plus détaillés et énonce « les exigences et les directives à l'intention des titulaires de permis » en matière de consultation. Il prévoit également des directives procédurales pour les titulaires de permis :

> *Les titulaires de permis doivent réaliser un examen pour déterminer si l'activité décrite dans la demande de permis présentée à la Commission :*
>
> - *pourrait avoir des effets préjudiciables sur l'environnement,*
> - *pourrait avoir une incidence négative sur les droits ancestraux et/ou issus de traités, potentiels ou établis, d'un groupe autochtone, tels que la capacité de chasser, de piéger, de pêcher, de faire la cueillette, de se rassembler ou de mener des cérémonies culturelles (CCSN, 2019).*

Étant donné que le *REGDOC-3.2.2* de la CCSN énonce des exigences et des directives précises sur les droits et activités dont il y a lieu de tenir compte (chasse, piégeage, pêche, cueillette, cérémonies), les résultats des consultations des LNC sont décrits en détail dans le rapport de consultation des Autochtones et dans l'EIE. La section 6 du rapport de consultation décrit l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources en fonction des renseignements disponibles.

L'annexe A.3.8 du *REGDOC-2.9.1 Protection de l'environnement : Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement* (CCSN, 2017) et les *Lignes directrices génériques pour la préparation d'un énoncé des incidences environnementales* (Lignes directrices génériques pour l'EIE; CCSN, 2016a) énoncent d'autres exigences de la CCSN concernant les Autochtones. Ces exigences sont énumérées dans le tableau 2-1 du rapport de consultation des Autochtones. Les principales exigences énumérées dans ce tableau, résumées ci-dessous, ont généralement trait aux points de vue des communautés et/ou à des renseignements concernant :

- les éléments constitutifs du projet d'IGDPS et les activités connexes;
- l'évaluation des effets, dont les composantes valorisées (CV) circonscrites pour le projet d'IGDPS, les limites spatiales et temporelles de l'évaluation, et les effets négatifs sur les droits ancestraux ou issus de traités, éventuels ou attestés;
- les effets positifs ou négatifs éventuels du projet d'IGDPS sur le milieu naturel, les conditions/éléments socioéconomiques de la communauté, la santé et le régime alimentaire de la communauté, l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources (chasse, piégeage, pêche, cueillette) et les caractéristiques du patrimoine physique et/ou culturel;
- les mesures d'atténuation proposées dans l'étude d'impact environnemental contre les effets éventuels, dont ceux sur les droits ancestraux et/ou issus de traités;
- les traités autochtones et les revendications en attente ou en cours de règlement associées au site des LCR;
- le savoir traditionnel autochtone associé au site des LCR;
- le processus de participation des Autochtones au projet d'IGDPS.

Le 8 mars 2017, la CCSN a publié un rapport de décision traitant des attentes relatives à la portée des facteurs à évaluer dans le cadre des évaluations environnementales de trois projets désignés par les LNC en vertu de la LCEE de 2012. Le projet d'IGDPS était l'un des trois. Conformément à l'article 19 de la LCEE de 2012, la CCSN a décidé que la portée de l'évaluation environnementale du projet devait comprendre les facteurs prescrits aux alinéas 19(1)a) à h) de la LCEE de 2012, sans facteurs supplémentaires. Le rapport de décision indique également que l'évaluation environnementale doit tenir compte des Lignes directrices génériques pour l'EIE (CCSN, 2016a) en ce qui a trait à l'information et aux exigences relatives à la sélection des CV et des limites spatiales et temporelles, et à la consultation des Autochtones et de la population à ces égards. Voir l'annexe A du rapport de consultation des Autochtones pour un exemplaire du rapport de décision.

Les objectifs de la consultation des Autochtones sont les suivants :

1) ouvrir et poursuivre le dialogue entre les LNC et les communautés autochtones pour circonscrire les meilleurs modes de communication de l'information sur le projet et de donner l'occasion aux Autochtones de faire connaître leur avis sur les étapes du projet, dont la conception, le processus d'EIE, et l'évaluation des répercussions;
2) élaborer des produits d'information et de communication utiles et conviviaux à l'intention de la population générale et des communautés autochtones et fournir des renseignements accessibles et à jour sur les activités du projet;

3) démontrer l'engagement et l'approche à long terme des LNC à l'égard d'une gestion sûre et responsable des déchets radioactifs et du déclassement du passif nucléaire d'EACL;

4) informer et sensibiliser les communautés autochtones en matière de déclassement nucléaire, d'assainissement de l'environnement et de gestion des déchets radioactifs;

5) utiliser les activités de consultation pour favoriser des relations à long terme avec les communautés autochtones;

6) satisfaire à toutes les exigences réglementaires en matière de communication et de consultation.

Pour atteindre ces objectifs, les LNC ont élaboré des stratégies précises destinées à accroître l'efficacité du programme de consultation pour garantir le respect des exigences en matière de consultation des Autochtones sur le projet d'IGDPS. Ces stratégies sont les suivantes :

- présenter l'information dans un format facile à comprendre au moyen de divers canaux de communication utilisant des messages ciblés;
- faire appel à des experts techniques pour communiquer de l'information sur divers supports;
- prendre toutes les mesures nécessaires en temps voulu;
- fournir aux communautés et aux organisations autochtones divers moyens d'accéder à l'information.

6.2.2 Communautés et organisations autochtones recensées

Les LNC ont dressé une liste des communautés et organisations autochtones susceptibles de s'intéresser au projet d'IGDPS et l'ont versée dans le rapport de consultation des Autochtones. Pour recenser ces communautés, ils ont consulté la CCSN et utilisé des sources d'information publiques, notamment :

- Les sites Web des organisations et communautés autochtones;
- le Système d'information sur les droits ancestraux et issus de traités (gouvernement du Canada et AANC, 2016);
- Les profils des communautés des Premières Nations de Relations Couronne-Autochtones et Affaires du Nord Canada.

La liste proposée par les LNC a été dressée en fonction des droits ancestraux ou issus de traités, possibles ou avérés, des communautés autochtones vivant à proximité du site du projet d'IGDPS : elle se trouve au tableau 6.2.2-1, accompagnée d'une brève explication. Les communautés recensées le sont en fonction de la nature des droits avérés et/ou revendiqués et des effets éventuels du projet d'IGDPS sur ces droits, selon une évaluation préliminaire des renseignements disponibles. Cette liste provisoire peut donc être modifiée en fonction de renseignements fournis par les communautés et organisations autochtones recensées et du dialogue engagée avec elles.

Tableau 6.2.2 : Communautés et organisations autochtones recensées

Communautés (par organisation représentative) et/ou organisations autochtones	Explication
Les Algonquins de l'Ontario, qui comprennent 10 communautés : ■ Première Nation algonquine d'Antoine ■ Première Nation algonquine de Pikwakanagan ■ Nation algonquine Kijicho Manito Madaouskarini ■ Première Nation algonquine de Bonnechere ■ Première Nation algonquine de Greater Golden Lake ■ Première Nation algonquine de Mattawa-North Bay ■ Première Nation algonquine d'Ottawa ■ Première Nation Shabot Obaadjiwan (Shabot Lake) ■ Première Nation algonquine de Snimikobi (Ardoch) (Beaver Creek) ■ Algonquins de Whitney et environs	■ Le site des LCR est situé à proximité du territoire traditionnel connu; il y a des communautés de l'ADO à proximité du site du projet d'IGDPS. ■ Le site du projet d'IGDPS chevauche directement et se trouve dans la zone visée par le règlement, non cédée, des ADO où diverses communautés algonquines exercent leurs droits autochtones. ■ Zone visée par des négociations d'autonomie gouvernementale. ■ Accord-cadre (signé). ■ Relations établies avec les LNC (membre du Conseil de gérance de l'environnement [CGE](a) des LNC).
Première Nation des Algonquins de Pikwakanagan (incluse dans les ADO, mais également recensée séparément)	■ Relations historiques avec EACL et les LNC. ■ Première Nation la plus proche du site des LCR. ■ Le site des LCR est situé à proximité d'un territoire traditionnel connu. ■ Zone visée par des négociations d'autonomie gouvernementale. ■ Accord-cadre (signé). ■ Relations établies avec les LNC (membre du CGE (a) des LNC)
Conseil tribal de la Nation algonquine Anishinabeg (deux de ses communautés membres) : ■ Première Nation de Kebaowek (anciennement connue sous le nom de Première Nation d'Eagle Village) ■ Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg	■ Le site des LCR est situé à proximité d'un territoire traditionnel connu. ■ Revendication de droits.
Nation métisse de l'Ontario (NMO) (conseils communautaires représentant la zone du projet) : ■ NMO de North Bay ■ NMO de Mattawa ■ NMO de Sudbury via le Comité consultatif du territoire traditionnel de Mattawa/lac Nipissing	■ Revendication de droits à proximité du site du projet d'IGDPS. ■ Relations établies avec les LNC (membre du CGE) (a). ■ Communauté métisse recensée à Mattawa.
Premières Nations visées par les Traités Williams, composées de sept Premières Nations : ■ Première Nation d'Alderville (Mississaugas) ■ Première Nation de Beausoleil (Chippewas) ■ Première Nation des Chippewas de Georgina Island ■ Première Nation des Chippewas de Rama ■ Première Nation de Curve Lake (Mississaugas) ■ Première Nation de Hiawatha (Mississaugas) ■ Première Nation des Mississaugas de Scugog Island	■ Traité historique; le site des LCR est situé sur des terres visées par l'un des Traités Williams.

Tableau 6.2.2 : Communautés et organisations autochtones recensées

Communautés (par organisation représentative) et/ou organisations autochtones	Explication
Nation Anishinabek (anciennement connue sous le nom d'Union des Indiens de l'Ontario), qui défend les intérêts de 40 Premières Nations membres, dont 7 sont incluses ci-dessus (Première Nation d'Alderville, Première Nation de Beausoleil, Première Nation des Chippewas de Georgina Island, Première Nation des Chippewas de Rama, Première Nation de Curve Lake, Première Nation des Mississaugas de Scugog Island et Première Nation des Algonquins de Pikwakanagan).	▪ Organisme-cadre dont des membres ont des droits susceptibles d'être compromis.
Secrétariat de la Nation algonquine (SNA), qui représente trois Premières Nations du Québec, à savoir la Première Nation de Timiskaming, les Algonquins du lac Barrière et la Première Nation de Wolf Lake.	▪ Organisme-cadre dont des membres ont des droits susceptibles d'être compromis.

a) À noter que les LNC ont créé un Conseil de gérance de l'environnement (CGE) pour le site des LCR. Le Conseil a pour fonction de faciliter les réunions en personne et d'améliorer les relations de travail grâce à un dialogue efficace avec les membres représentatifs des opinions des communautés. Parmi les communautés représentées par les Algonquins de l'Ontario, seuls les Algonquins de Pikwakanagan occupent un siège au CGE. La Nation métisse de l'Ontario y siège également.

Le rapport de consultation des Autochtones fournit des renseignements généraux sur ces communautés et/ou organisations représentatives susceptibles de s'intéresser au projet d'IGDPS et comprend, dans la mesure du possible, des références au conseil élu de chaque communauté, à son emplacement géographique, à sa population, à ses associations ou à ses membres. Le rapport sera mis à jour à mesure que ces communautés et organisations fourniront des renseignements supplémentaires au fil de l'évolution du projet d'IGDPS. L'information résumée dans l'EIE traduit ce dont disposaient les LNC en mai 2021. Depuis mai 2021, les LNC ont entrepris un processus de vérification (voir la section 6.2.4) auprès des communautés et organisations autochtones recensées ou tenté systématiquement de les consulter. Ils ont employé toute l'information disponible de juin 2016 à mai 2021 pour effectuer cette vérification et être en mesure de terminer l'étude d'impact environnemental et de la présenter à l'autorité responsable en vue des prochaines étapes du processus d'évaluation environnementale. Les communautés et organisations autochtones peuvent continuer à participer, mais les mises à jour successives seront intégrées progressivement au rapport de consultation des Autochtones.

Comme l'indique le rapport de décision référencé à la section 6.2.1, la CCSN a offert de l'aide financière pour que les Autochtones puissent participer au projet d'IGDPS, examiner la demande de permis et prendre connaissance des processus de l'audience de la Commission de la CCSN sur le projet d'IGDPS. Après examen des demandes des Autochtones (à ce jour), une aide financière a été accordée aux Algonquins de l'Ontario (ADO), à la Première Nation algonquine de Pikwakanagan (PNAP), à la Nation métisse de l'Ontario (NMO) et au Conseil tribal de la Nation algonquine Anishinabeg (CTNAA) pour faciliter leur participation. Pour plus de renseignements sur ce processus de financement, voir le Programme de financement des participants sur la page Web du projet de la CCSN (CCSN, 2016b).

Les LNC ont envisagé de fournir et ont fourni du financement à certaines communautés et organisations autochtones pour faciliter leur participation au processus d'évaluation environnementale.

6.2.3 Modes de consultation

La section 6.2.4 décrit les activités de consultation entreprises par les LNC auprès des communautés et organisations autochtones recensées (voir la section 6.2.2), à savoir les Algonquins de l'Ontario (ADO), la Première Nation algonquine de Pikwakanagan (PNAP), la Nation métisse de l'Ontario (NMO), le Conseil tribal de la Nation algonquine Anishinabeg, la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg, la Première Nation de

Kebaowek, les Premières Nations visées par les Traités Williams, la Nation Anishinabek, le Secrétariat de la Nation algonquine et la Première Nation des Mohawks de la baie de Quinte. Rappelons que les Mohawks de la baie de Quinte ne figurent pas dans la liste des communautés consultées (tableau 6.2.2-1), mais qu'ils ont fait connaître leur avis sur le projet d'IGDPS par correspondance.

Les LNC ont employé divers modes de consultation pour communiquer de l'information aux communautés et organisations autochtones recensées et pour solliciter leur avis dans le respect de leurs objectifs organisationnels et réglementaires. Les méthodes employées jusqu'ici ou envisagées pour l'avenir sont très diverses et varient selon les besoins et préférences exprimés par chaque communauté. Elles comprennent des activités d'information générale, des réunions et ateliers communautaires ciblés et le développement de relations à long terme. À la section 6.2.4, ces activités sont décrites pour chaque communauté, mais les méthodes générales sont résumées au tableau 6.2.3-1. On y trouve des exemples spécifiques du projet, mais le développement de relations à long terme et le financement ont également été des activités importantes. Les LNC attestent le désir mutuel de conclure des ententes de relations à long terme pour faciliter le règlement de nombreuses questions liées ou non à des projets comme celui de l'IGDPS. Ils pourraient envisager divers projets au fil du temps, mais il est important à leurs yeux et pour les communautés que ces relations se prolongent, s'épanouissent et permettent de discuter d'activités ultérieures.

En mars 2020, la pandémie de COVID-19 a eu des répercussions sur les activités de consultation directe. Les LNC se sont adaptés aux restrictions en offrant des plates-formes en ligne permettant des réunions, des ateliers, des webinaires, des mises à jour et des journées portes ouvertes en mode virtuel. Ils prolongeront les activités de consultation dans le respect des restrictions sanitaires actuelles.

Tableau 6.2.3-1 : Modes de consultation spécifiques du projet

Mode de consultation	Exemples
Ententes spécifiques et réunions et négociations de relations à long terme	■ Ententes spécifiques (protocoles d'entente (PE) distincts conclus avec les ADO et la NMO, et avec la PNAP) : ▪ Fournir du financement pour renforcer la capacité. ▪ Renforcer la capacité, par exemple pour couvrir les coûts de base des réunions, comme la location de salles ou la production de documents imprimés, l'accès concret à l'expertise technique du personnel des LNC, le remboursement de certaines dépenses de participation à des activités de consultation, par exemple des visites du site et des visites guidées. ■ Ententes plus générales de relations à long terme avec les LNC concernant le site des LCR (pas seulement pour le projet d'IGDPS).
Aide technique et accords de contribution	■ Accords de contribution conclus avec la PNAP et en cours d'élaboration avec la Première Nation de Curve Lake. ■ Financement pour faciliter l'examen technique des études produites par les LNC. ■ Financement d'études dirigées par des Autochtones. ■ Études examinées par des pairs et consultation auprès d'experts et de membres du personnel d'organisations autochtones. ■ Plan de travail officialisant les processus de consultation de représentants de communautés et/ou d'organisations.

Tableau 6.2.3-1 : Modes de consultation spécifiques du projet

Mode de consultation	Exemples
Réunions et ateliers	▪ Réunions/ateliers avec des représentants de communautés et/ou d'organisations autochtones pour discuter du projet d'IGDPS et de ses répercussions éventuelles. ▪ Réunions communautaires/journées portes ouvertes. ▪ Présentations aux représentants de communautés et/organisations autochtones sur demande. ▪ Initiatives communautaires ciblées. ▪ Participation à des ateliers et sensibilisation culturelle. ▪ Réunions techniques, sur demande, pour donner aux représentants de communautés et/ou d'organisations intéressées l'occasion de discuter de renseignements techniques plus détaillés concernant le projet d'IGDPS.
Activités de communication spécifiques	▪ Lettres aux représentants de communautés et/ou d'organisations autochtones (avec appels de suivi). ▪ Correspondance par courriel et/ou par téléphone avec les représentants des communautés et/ou organisations autochtones. ▪ Distribuer le rapport de consultation des Autochtones aux représentants des communautés et/ou d'organisations autochtones. ▪ Distribuer des copies de cartes, d'études techniques ou de rapports, sur demande. ▪ Webinaires et réunions en ligne avec les communautés et organisations autochtones.
Activités de communication générales	▪ Avis et annonces dans les journaux concernant le projet d'IGDPS. ▪ Réunions du CGE (pour les communautés membres du CGE). ▪ Séances d'information publiques, avec matériel d'affichage et documents à distribuer. ▪ Avis et communiqués aux médias. ▪ Contenu de la page Web. ▪ Visites de site et participation à la Journée nationale des Autochtones. ▪ Participation et présentation au Sommet des jeunes Autochtones. ▪ Visites du site du projet d'IGDPS et visites d'étapes.

6.2.4 Consultations

6.2.4.1 Introduction

Le 15 juillet 2016, un avis officiel concernant le projet d'IGDPS a été envoyé sous forme de lettre à toutes les communautés et organisations autochtones recensées. Y étaient fournis des renseignements sur le projet d'IGDPS et sur les mécanismes permettant de formuler des commentaires ou des questions. Un suivi (par téléphone) a été effectué auprès des destinataires pour confirmer la réception des renseignements et déterminer les meilleurs moyens de communiquer régulièrement.

Les activités de consultation ont varié à la discrétion des diverses communautés et selon leur disponibilité. Le tableau 6.2.4-1 résume les activités de consultation jusqu'en mai 2021 en prévision de l'étude d'impact environnemental. À mesure que le projet d'IGDPS et le processus d'évaluation environnementale progresseront, le rapport de consultation sera mis à jour et servira de document évolutif permettant de saisir les autres activités de consultation et les progrès réalisés à cet égard.

Les activités de consultation se recoupent dans plusieurs cas entre le projet d'IGDPS et le projet de fermeture du réacteur NPD des LNC compte tenu de la proximité des deux projets et de leurs échéanciers. Les consultations relatives aux deux projets sont également notées ici pour rendre compte des discussions dans leur contexte initial. Des exemples de correspondance et de documents de réunion sont fournis aux annexes du rapport, et tous les comptes rendus des présentations faites aux réunions sont conservés et peuvent être fournis sur demande.

La liste des communautés et organisations autochtones figurant au tableau 6.2.2-1 est décrite dans cette section de l'EIE, et plus en détail au chapitre 3 du rapport de consultation des Autochtones. Ces sections décrivent également les raisons d'inclure les diverses communautés. La figure 6.2.4-1 ci-dessous indique le lieu d'attache (réserve ou bureau) des diverses communautés par rapport au site du projet d'IGDPS.



LÉGENDE

- SITE DES LCR
- ZONE D'ÉTUDE RÉGIONALE
- DIVISION DE RECENSEMENT

Secrétariat de la Nation algonquine
- Première Nation de Wolf Lake
- Première Nation de Timiskaming
- Première Nation algonquine de Barriere Lake

Nation algonquines d'Anishinabeg
- Conseil tribal de la Nation algonquine Anishinabeg
- Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg
- Première Nation de Kebaowek

Nation métisse de l'Ontario (NMO)
- NMO de North Bay
- NMO de Mattawa
- NMO de Sudbury

Algonquins de l'Ontario
-Première Nation algonquine d'Antoine
-Première Nation algonquine de Pikwakanagan
-Première Nation algonquine Kijicho-Manito Madaouskarini
-Première Nation algonquine de Bonnechere
-Première Nation algonquine de Greater Golden Lake
-Première Nation algonquine de Mattawa/North Bay
-Première Nation algonquine d'Ottawa
-Première Nation algonquine de Shabot Obaaqulaan
-Première Nation algonquine de Snimikobi
-Algonquins de Whitney et environs

Premières Nations visées par les Traités Williams
-Première Nation d'Alderville
-Première Nation de Beausoleil
-Première Nation des Chippewas de Georgia Island
-Première Nation des Chippewas de Rama
-Première Nation de Curve Lake
-Première Nation de Hiawatha
-Première Nation des Mississaugas de Scugog Island

50 0 50

1:1,700,000 KILOMÈTRES

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

OMMUNAUTÉS ET ORGANISATIONS AUTOCHTONES RECENSÉES AUTOUR DU SITE DU PROJET D'IGDPS

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**6.2.4-1**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUE, LA TAILLE PICHE A ÉTÉ MODIFIE:

0 25mm

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0040_EIS_Rev3_French\Section_6_French\1547525-0040-HL-0004-6-Figure 6.2.4-1.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

Le tableau 6.2.4-1 décrit et résume quantitativement les diverses activités de consultation des Autochtones dans le cadre du projet d'IGDPS. Le tableau vise à démontrer deux éléments essentiels :

- Les LNC ont employé un large éventail de moyens de consultation, des communications de base aux dialogues officiels et informels en passant par des études approfondies, du financement et des enquêtes, et enfin, l'examen d'ententes de relations à long terme. Les activités de consultation sont présentées dans les colonnes en ordre croissant de participation.
- Les LNC ont communiqué avec toutes les communautés et organisations autochtones figurant dans la liste ci-dessous de la manière énoncée et ils ont indiqué leur disposition à collaborer avec toute communauté ou organisation autochtone qui répondrait. Parallèlement, ils ont collaboré « étroitement » avec les communautés et organisations autochtones qui vivent et pratiquent des activités traditionnelles tout près du site du projet d'IGDPS.

Page intentionnellement laissée vierge

Tableau 6.2.4-1 : Consultation et participation des communautés et organisations autochtones recensées

Communautés et organisations autochtones recensées	Échanges de lettres avec les LNC par courrier postal ordinaire ou recommandé	Communications par téléphone et par courriel	Messages généraux par courriel (invitations à des webinaires, etc.)	Commentaires exprimés dans le cadre du processus d'EE (description du projet de 2016, ébauche de l'EIE de 2017)	Réunions, séances d'information et visites[1]	Financement des participants accordé par la CCSN	PE et accords de contribution (financement par les LNC)	ESTUTA ou autres études	Examen de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019[2]	Entente de relations à long terme (en discussion)
Algonquins de l'Ontario (ADO)	14	69	17	Oui	42	2019	PE	Oui (ESTUTA)	Oui (EIE définitive de 2020 et sections 6.2 et 6.4 de l'EIE définitive de 2021)	Oui
Première Nation algonquine de Pikwakanagan (fait partie des ADO)	19	118	17	—	38	2019	Accord de contribution (AC), PE en cours	Oui (3 - ESTUTA, volet culture et droits terminé; volet alimentation et récolte en cours)	Oui (et sections 6.2 et 6.4 de l'EIE définitive de 2021)	Oui
Nation métisse de l'Ontario (NMO)	15	72	17	Oui	16	2017 & 2019	PE	ESTUTA	Oui (et EIE définitive de 2020)	Oui
Conseil tribal de la Nation algonquine Anishinabeg	12	44	17	Oui	3	2017 & 2019	AC en cours	—	Oui	—
Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg	8	16	16	Oui	3	—	—	—	—	—
Première Nation de Kebaowek (anciennement connue sous le nom de Première Nation d'Eagle Village)	11	10	16	—	2	—	—	—	—	—
Coordonnateur du processus pour les Premières Nations visées par les Traités Williams	2	7	10	—	—	—	—	—	—	—
Première Nation d'Alderville	6	33	16	—	2	—	—	—	—	—
Première Nation de Beausoleil	6	32	16	—	—	—	—	—	—	—
Première Nation des Chippewas de Georgina Island	6	34	16	—	—	—	—	—	—	—
Première Nation des Chippewas de Rama	7	33	16	—	3	—	—	—	—	—
Première Nation de Curve Lake	7	56	16	Oui	9	—	AC en cours	—	—	—
Première Nation de Hiawatha	6	36	16	Oui	4	—	—	—	—	—
Première Nation des Mississaugas de Scugog Island	6	34	16	—	2	—	—	—	—	—

[1] Les LNC rappellent que les réunions dénombrées comprennent les réunions sur les ententes de relations à long terme.

[2] Toutes les communautés et organisations autochtones énumérées au tableau 6.2.4-1 ont reçu l'ébauche révisée de l'EIE de 2019. Cette colonne indique celles dont les LNC ont reçu confirmation que l'ébauche avait été examinée.

Tableau 6.2.4-1 : Consultation et participation des communautés et organisations autochtones recensées

Communautés et organisations autochtones recensées	Échanges de lettres avec les LNC par courrier postal ordinaire ou recommandé	Communications par téléphone et par courriel	Messages généraux par courriel (invitations à des webinaires, etc.)	Commentaires exprimés dans le cadre du processus d'EE (description du projet de 2016, ébauche de l'EIE de 2017)	Réunions, séances d'information et visites[1]	Financement des participants accordé par la CCSN	PE et accords de contribution (financement par les LNC)	ESTUTA ou autres études	Examen de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019[2]	Entente de relations à long terme (en discussion)
Nation Anishinabek (anciennement connue sous le nom d'Union des Indiens de l'Ontario)	6	8	16	Oui	—	—	—	—	—	—
Secrétariat de la Nation algonquine	6	8	16	—	—	—	—	—	—	—
Ne figure pas sur la liste de consultation/consultation										
Mohawks de la baie de Quinte (MBQ)	3	8	6	Oui	—	—	—	—	—	—

Le tableau 6.2.4-1 atteste de façon générale que la collaboration a été plus fréquente et plus étroite avec les communautés et organisations autochtones situées plus près du site du projet d'IGDPS, dont les populations vivent plus près du site et, comme l'ont déterminé les communautés et organisations elles-mêmes, comptent un plus grand nombre de personnes pratiquant des activités traditionnelles à cet endroit.

Le reste de la section 6.2.4 résume les consultations auprès de chaque communauté et organisation autochtone recensée avec laquelle les LNC ont collaboré. La section 6.2.4 résume les activités de consultation, et le lecteur est invité à prendre connaissance du rapport de consultation des Autochtones pour obtenir plus de détails dans chaque cas. Les chapitres 3 et 4 du rapport décrivent respectivement chaque communauté et les activités de consultation.

Dans les annexes du rapport de consultation des Autochtones (chaque communauté ou organisation autochtone a une annexe dédiée) se trouvent des tableaux détaillés de cinq colonnes sur les intérêts et préoccupations de chaque communauté ou organisation autochtone (tableaux d'intérêts). Ces tableaux ont été élaborés en vue de la révision finale de l'EIE et décrivent en détail le contenu et l'étape de consultation de chaque communauté ou organisation autochtone à l'égard de divers intérêts et préoccupations. Ces tableaux circonscrivent les commentaires officiellement communiqués à la CCSN et à l'ACEE ou indiquent que les préoccupations et commentaires ont été adressés directement aux LNC.

Les consultations n'en sont pas toutes au même stade selon la communauté ou organisation autochtone. Certaines communautés et organisations autochtones ont participé très tôt, souvent en abordant des sujets très précis, tandis que d'autres n'ont manifesté que récemment leur intérêt pour le projet d'IGDPS. Par ailleurs, certaines communautés se sont intéressées tôt au projet à certains égards, mais seulement récemment à l'égard d'autres préoccupations. Les LNC ont donc fait des communications importantes et obtenu des commentaires et réponses officiels dans le cadre d'échange avec certaines communautés au sujet de certains intérêts et de certaines préoccupations, et les résultats en ont été intégrés à l'étude d'impact environnemental, tandis que les consultations auprès d'autres communautés ne sont pas aussi avancées. Dans tous les cas, en plus de s'informer des intérêts autochtones en vertu des exigences de la CCSN et de la LCEE de 2012, les LNC ont élaboré et adapté leurs activités de consultation auprès de chaque communauté ou organisation autochtone en fonction des intérêts, des besoins d'information et des préoccupations propres à chacune d'elles. Les tableaux d'intérêts sont structurés et présentés de façon à décrire l'étape de consultation de chaque communauté et organisation à l'égard de chaque intérêt et de chaque préoccupation.

Les tableaux d'intérêts du rapport de consultation des Autochtones sont résumés dans cette section. La description de chaque communauté ou organisation autochtone est suivie d'une description des activités de consultation en fonction des rubriques suivantes.

- **Consultation.** Cette sous-section résume les échanges entre les LNC et la communauté ou l'organisation autochtone.
- **Rétroaction.** Cette sous-section décrit les sujets d'intérêt ou de préoccupation que chaque communauté ou organisation autochtone a officiellement communiqués par écrit ou verbalement aux LNC. Chaque puce représente un thème général circonscrit par chaque communauté ou organisation autochtone.
- **Récapitulation des intérêts et préoccupations.** Sous chaque puce, les LNC ont généralement décrit le sujet d'intérêt ou de préoccupation et résumé leur réponse. Cette section de rétroaction correspond directement aux colonnes 2 (principaux intérêts et préoccupations) et 3 (réponse des LNC à la rétroaction et aux préoccupations) des tableaux d'intérêts.

- **Vérification.** L'objet de cette section est de décrire l'état d'avancement de chaque sujet d'intérêt ou de préoccupation dans chaque communauté (en date de mai 2021).
  - Lorsque des communautés ou organisations autochtones ont présenté des commentaires officiels sur l'ébauche de l'étude d'impact environnemental de 2017, les LNC leur ont répondu et leur ont fourni des réponses écrites en indiquant également où des changements avaient été apportés à l'étude. Dans certains cas, le sujet d'intérêt ou de préoccupation a été résolu. Mais il peut arriver qu'il y ait divergence d'opinion ou que la communauté ou l'organisation autochtone n'ait pas confirmé qu'elle jugeait la réponse des LNC acceptable, malgré de multiples tentatives pour le vérifier.
  - Les LNC rappellent également que les responsables du projet d'IGDPS ont reçu directement des présentations ou des commentaires de certaines communautés et organisations autochtones, notamment au sujet de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et de l'EIE définitive de 2020. Ils leur ont fourni des réponses écrites en indiquant où des changements avaient été intégrés dans l'EIE.
  - Les LNC ont également répondu par écrit aux questions posées pendant les présentations, lorsque la communauté ou l'organisme autochtone avait demandé une réponse par écrit.
  - Les LNC ont demandé l'avis de toutes les communautés et organisations autochtones recensées au sujet des hypothèses qu'ils avaient formulées dans l'EIE concernant l'utilisation traditionnelle des terres autour du site des LCR. Ils ont intégré des renseignements tirés d'études sur l'utilisation traditionnelle des terres et sur le savoir traditionnel réalisées par les ADO, la PNAP et la NMO et ils ont vérifié auprès de ces organisations et de ces communautés si l'EIE tenait fidèlement compte de ces études.
  - Les LNC ont fourni un résumé des engagements pris envers la communauté ou l'organisation autochtone pendant les consultations concernant le projet d'IGDPS pour obtenir confirmation de la part des intéressés.
- **Prochaines étapes.** Cette sous-section indique où en sont les LNC en date de mai 2021 à l'égard de communauté ou organisation autochtone et comment ils ont l'intention de régler les intérêts ou préoccupations en attente. Les LNC savent que certains intérêts et préoccupations dépassent la portée du projet d'IGDPS ou qu'il subsistera une divergence d'opinions à certains égards. Ils s'efforcent donc d'écouter, de répondre et, autant que possible, de régler l'ensemble des sujets d'intérêt et de préoccupation. Les prochaines étapes sont indiquées dans la dernière colonne des tableaux d'intérêts.

Les LNC ont également mis au point un système permettant de décrire de façon générale le stade où en est chaque communauté/organisation autochtone dans le processus de consultation et de vérification. Le processus de vérification est semblable au processus décrit plus haut, mais le voici :

- **Étape 1 -** Recevoir des commentaires officiels de la communauté ou de l'organisation autochtone au sujet de la description du projet ou de l'ébauche de l'EIE de 2017.
- **Étape 2 -** Communiquer l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et proposer une réunion pour discuter de la façon dont les commentaires ont été intégrés :
  - 2 a) Si l'offre est acceptée, rédiger une version provisoire des réponses aux commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017 avant la réunion (courriel et/ou lettre recommandée);
  - 2 b) S'il n'y a pas de réponse, communiquer les réponses provisoires aux commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017 et proposer de nouveau une réunion pour en discuter (courriel, courrier recommandé, suivi par téléphone).

- **Étape 3 –** Accusé de réception et peut-être rétroaction de la communauté ou de l'organisation autochtone. Les LNC tiennent compte des commentaires obtenus en révisant les réponses.
- **Étape 4 –** Communiquer les réponses révisées pour confirmation par la communauté ou l'organisation autochtone.
- **Étape 5 –** Rédiger la version définitive de l'EIE.

Chacune des communautés ou organisations autochtones ayant participé au processus ci-dessus décrite ci-après sous chaque rubrique de vérification.

6.2.4.2 Algonquins de l'Ontario (ADO)

Les Algonquins de l'Ontario (ADO) sont un collectif de communautés algonquines rassemblées pour unifier leur point de vue dans la négociation du règlement d'une revendication territoriale globale comprenant une superficie de plus de 3,6 millions d'hectares (ha) dans les bassins versants de la rivière des Outaouais et de la rivière Mattawa, dans l'est de l'Ontario (ADO, 2020b). La zone faisant l'objet de la revendication des Algonquins en Ontario comprend la région de la capitale nationale, tout le comté de Renfrew et la plus grande partie du parc Algonquin. Les ADO sont composés de dix communautés situées dans la vallée de l'Outaouais, à savoir la Première Nation algonquine d'Antoine, la Première Nation algonquine de Pikwakanagan, la Première Nation algonquine Kijicho-Manito Madaouskarini, la Première Nation algonquine de Bonnechere, la Première Nation algonquine de Greater Golden Lake, la Première Nation algonquine de Mattawa/North Bay, la Première Nation algonquine d'Ottawa, la Première Nation Shabot Obaadjiwan, la Première Nation algonquine de Snimikobi (Ardoch) (Beaver Creek) et les Algonquins de Whitney et environs. Seize représentants des Algonquins aux négociations (RAN) représentent ces communautés pour un mandat de trois ans. Les RAN comprennent le chef et le conseil de la Première Nation des Algonquins de Pikwakanagan (six conseillers) ainsi qu'un représentant de chacune des autres communautés algonquines énumérées ci-dessus. La propriété des LCR est située dans la zone visée par le règlement, non cédée, des ADO. Les ADO ont fait savoir aux LNC qu'ils ont des droits et des titres autochtones dans la région non cédée, y compris sur le site des LCR. Cette revendication territoriale fait actuellement l'objet de négociations entre les Algonquins de l'Ontario et les gouvernements du Canada et de l'Ontario.

On trouvera une description plus complète des ADO au chapitre 3 du rapport de consultation des Autochtones.

En 2018, les ADO, EACL et les LNC ont signé un protocole d'entente (PE) tripartite pour orienter le dialogue entre les parties sur des questions d'intérêt mutuel. Plus précisément, le PE se voulait un moyen de travailler à l'élaboration d'une entente de relations à long terme entre les parties. Le protocole d'entente a fait ressortir la nécessité de créer un groupe technique pour s'occuper du projet concernant le réacteur NPD et un groupe de relations à long terme qui favoriserait la conclusion d'une entente de relations à long terme entre les parties. Le protocole d'entente a également permis de circonscrire de façon générale les objets éventuels de l'entente de relations à long terme. En 2019, et jusqu'en 2020 et en 2021, les ADO, EACL et les LNC ont élaboré un mandat et un plan de travail pour l'entente de relations à long terme. Cette entente vise à tenir compte des intérêts des trois parties concernant les sites des LCR et du réacteur NPD, ainsi que d'autres projets et/ou initiatives dans la zone non cédée des ADO. Les discussions sur l'entente ont un rapport avec le projet d'IGDPS, puisqu'on s'attend à ce que certaines initiatives et certains engagements spécifiques soient mis en œuvre ou réalisés en vertu de l'entente. Les ADO avaient d'abord décidé de s'intéresser plus particulièrement à l'entente de relations à long terme et au projet concernant le réacteur NPD, mais, plus récemment, ils ont pu examiner l'ébauche de l'EIE de 2020 grâce au financement fourni par les LNC.

6.2.4.2.1 Consultation

Le tableau 6.2.4-2 ci-dessous résume les consultations avec les ADO, et l'annexe J.1 du rapport de consultation des Autochtones décrit en détail les activités de consultation portant sur le projet d'IGDPS et/ou sur l'entente de relations à long terme.

Tableau 6.2.4-2 : Récapitulation des consultations avec les Algonquins de l'Ontario (ADO)

Communautés et organisations autochtones recensées	Échanges de lettres avec les LNC par courrier postal ordinaire ou recommandé	Communications par téléphone et par courriel	Messages généraux par courriel (invitations à des webinaires, etc.)	Commentaires exprimés dans le cadre du processus d'EE (description du projet, EIE)	Réunions*, séances d'information et visites	Financement des participants accordé par la CCSN	PE et accords de contribution (financement par les LNC)	ESTUTA ou autres études	Examen de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019	Entente de relations à long terme (en discussion)
Algonquins de l'Ontario	14	69	17	Oui	42	2019	PE	Oui (ESTUTA)	Oui (EIE définitive de 2020 et sections 6.2 et 6.4 de l'EIE définitive de 2021)	Oui

Le tableau complet se trouve à la section 6.2.4.1.

* Les LNC rappellent que les réunions dénombrées comprennent les réunions sur les ententes de relations à long terme.

C’est en juin 2016, après avoir reçu un exemplaire des commentaires des ADO au sujet de la description du projet d’IGDPS de 2016, que les LNC ont communiqué pour la première fois avec leurs représentants pour les inviter à une réunion et discuter du projet d’IGDPS. La consultation des ADO a commencé en août 2016 après réception de la lettre d’introduction au projet d’IGDPS envoyée par les LNC en juillet 2016.

En août 2016, les LNC ont accueilli le Bureau de consultation et le personnel technique des ADO pour une séance d’information sur le site même des LCR et pour une visite des deux emplacements envisagés pour l’IGDPS. Plus tard en 2016, il y a eu des discussions sur la participation aux activités de vérification archéologique sur site envisagé pour l’IGDPS, et des documents utiles ont été communiqués aux ADO, notamment des rapports sur la biodiversité, des renseignements archéologiques et des cartes topographiques du site des LCR.

En mars 2017, les LNC ont communiqué l’ébauche de l’EIE de 2017 et invité les ADO à donner leur avis durant la période de commentaires de la population et des Autochtones, qui a été suivie d’une réunion avec du personnel de consultation des ADO et avec des représentants des Algonquins aux négociations (RAN) pour discuter des futures consultations concernant le projet d’IGDPS. Les LNC ont également invité les RAN à une visite du site des LCR en avril et en juin 2017, qui comprenait la discussion d’un plan de travail. Les ADO n’ont pas fourni de commentaires sur l’ébauche de l’EIE de 2017 dans le cadre du processus d’évaluation environnementale.

En juin 2017, une séance d’information, organisée à l’intention des membres de la communauté des ADO à Pembroke (Ontario), a permis de fournir un aperçu du projet et de discuter directement avec le personnel technique du projet d’IGDPS. L’invitation a été envoyée par la poste à 8 000 membres de la communauté des ADO, et une quinzaine se sont présentés. Toutes les questions ont été posées verbalement à l’occasion de la journée portes ouvertes. À la fin de 2017, les LNC ont communiqué le rapport de consultation des Autochtones sur l’IGDPS et ont demandé la rétroaction et les commentaires de la communauté pour les intégrer à l’EIE et à la planification du projet. Les LNC n’ont reçu aucune réponse des ADO à cet égard.

Au début de 2018, les LNC et les ADO ont entamé des discussions sur l’élaboration d’un protocole d’entente (PE) sous la forme de nombreuses réunions et d’échanges de messages par courriel, le tout ayant mené à la signature d’un protocole en juillet 2018. Cette plateforme a permis aux ADO, à EACL et aux LNC de discuter d’une entente de relations à long terme. Les réunions à cet égard se poursuivent, et la signature est prévue pour 2021.

Tout au long de 2018 et de 2019, les LNC ont varié les activités de consultation pour répondre aux commentaires des Autochtones et des parties prenantes. Ils ont notamment instauré une routine faite de petits-déjeuners d’information bimensuels et de mises à jour trimestrielles par webinaire. Au début de 2020, en raison de la pandémie de COVID-19, ils ont combiné les petits-déjeuners et les webinaires en un webinaire bimensuel sur le projet d’IGDPS. Les ADO ont été invités à toutes les activités de consultation et ont participé à certaines d’entre elles jusqu’à maintenant.

En décembre 2019, à la demande des ADO, les responsables du projet d’IGDPS ont fourni au groupe de travail sur la planification et l’environnement une mise à jour comprenant un résumé de la façon dont les principaux intérêts des Autochtones avaient été pris en compte et l’introduction de la nouvelle section sur les intérêts autochtones dans l’ébauche révisée de l’EIE de 2019. Toutes les questions ont été discutées verbalement à la réunion.

En décembre 2019, les LNC ont communiqué l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et la dernière révision du rapport de consultation des Autochtones aux ADO et les ont invités à contribuer à la révision finale. En mai 2020, ils ont adressé aux ADO une lettre de suivi sur l'ébauche révisée de l'EIE et sur le rapport de consultation de 2019 pour discussion et vérification des commentaires des ADO sur la description du projet de 2016. La lettre contenait également une invitation à une réunion pour discuter des intérêts et des préoccupations des ADO concernant le projet d'IGDPS. En juillet 2020, les ADO ont répondu qu'ils n'avaient de financement que pour l'examen de l'EIE définitive et du rapport d'EE et ils ont demandé aux LNC des fonds supplémentaires pour entreprendre un examen de l'ébauche de l'EIE de 2019. Les ADO ont par la suite précisé (par courrier électronique en octobre 2020) que, dans le cadre de l'examen initial de l'ébauche de l'EIE de 2017, ils avaient compris que le projet d'IGDPS permettrait la revitalisation du site des LCR grâce à une meilleure gestion environnementale du passif nucléaire du gouvernement du Canada et au déclassement d'infrastructures désuètes sur la propriété des LCR et dans d'autres zones commerciales. Cela dit, l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 a tenu compte de l'avènement des petits réacteurs modulaires (PRM), ce qui a amené les LNC à mettre à jour le scénario d'aménagement raisonnablement envisageable (ARE) et l'évaluation des effets cumulatifs, modifiant ainsi l'analyse des répercussions sur les droits et les intérêts des ADO. Ceux-ci ont alors souhaité examiner la dernière version de l'EIE. Ils avaient l'intention d'examiner l'ébauche révisée de l'EIE de 2019, mais les ententes de financement n'ont pas été confirmées avant la fin de 2020. C'est ainsi que les deux parties se sont entendues pour que les ADO effectuent un examen technique de l'EIE définitive de 2020 compte tenu de sa disponibilité prochaine.

Les LNC ont continué de fournir des mises à jour bimensuelles par webinaire tout au long de 2020 et ils ont lancé une invitation par courriel à participer aux journées portes ouvertes virtuelle de l'IGDPS du 12 au 25 octobre 2020. Ces journées ont permis de fournir des renseignements sur le processus d'évaluation environnementale et sur la construction et l'exploitation d'une IGDPS et d'organiser des séances de clavardage en direct.

En décembre 2020, les LNC ont envoyé aux ADO un avis les informant que l'EIE définitive de 2020 avait été présentée à la CCSN et que le document était disponible en ligne. En janvier 2021, les ADO ont adressé aux LNC un rapport technique préliminaire de leur examen de l'EIE définitive de 2020. En février 2021, les LNC ont écrit aux ADO pour aborder de façon générale certains des intérêts et préoccupations circonscrits dans le rapport technique préliminaire, en indiquant qu'ils répondraient à chacun des commentaires et recommandations lorsque le rapport des ADO serait terminé. Au début de mars 2021, l'examen technique a été approuvé par les RAN et les ADO ont communiqué le rapport définitif aux LNC. À la mi-mars 2021, les LNC ont envoyé aux ADO des réponses provisoires aux commentaires et recommandations découlant de l'examen technique de l'EIE définitive de 2020. Les LNC ont proposé des engagements pour tous les intérêts et préoccupations en attente de règlement et ont invité les ADO à une réunion pour en discuter.

Les LNC et la CCSN ont séparément fourni du financement supplémentaire aux ADO pour leur permettre de procéder à une étude sur le savoir traditionnel et l'utilisation des terres ancestrales (ESTUTA) des Algonquins, qui a commencé en 2019. Les LNC ont présenté un aperçu du projet d'IGDPS en juin 2019 dans le cadre de l'atelier sur l'étude du savoir traditionnel et de l'utilisation des terres des Algonquins à Deep River, en Ontario. On a répondu verbalement à toutes les questions au cours de l'atelier. En décembre 2020, les ADO ont communiqué les résultats de l'ESTUTA aux LNC, avec des recommandations générales et des recommandations spécifiques invitant les LNC à tenir compte des répercussions éventuelles du projet d'IGDPS sur les intérêts des Algonquins. Les ADO ont fait savoir qu'ils escomptaient que les LNC fournissent des réponses écrites aux commentaires et recommandations joints aux résultats. En février 2021, les LNC ont fourni des réponses écrites à chacun des commentaires et des recommandations accompagnant l'ESTUTA.

Les LNC ont proposé des engagements concernant tous les intérêts et préoccupations en attente de règlement et ils ont invité les ADO à une réunion pour en discuter. De plus, comme il était nécessaire d'apporter des révisions à l'EIE compte tenu des attentes du personnel de la CCSN découlant de l'examen de l'EIE définitive de 2020, les LNC ont profité de l'occasion pour prendre acte des résumés de l'ESTUTA des ADO et pour les intégrer à la section 6.4 de l'EIE définitive. En février 2021, reconnaissant que l'ESTUTA contient des renseignements de nature exclusive pour les ADO, les LNC leur ont communiqué les révisions apportées à la section 6.4 et ont reçu des commentaires écrits, qui ont été intégrés à l'EIE définitive.

En février 2021, les ADO ont suggéré et les LNC ont accepté (et financé) un atelier sur les enjeux et leur résolution, qui regrouperait la discussion des intérêts et préoccupations découlant de l'examen technique de l'EIE définitive de 2020 par les ADO, d'une part, et des commentaires et recommandations accompagnant l'ESTUTA des ADO, d'autre part. Au cours de l'atelier d'avril 2021, les représentants des ADO ont clairement indiqué que, de leur point de vue, il y avait encore des demandes d'information en attente et des examens toujours en cours. Les LNC ont fourni des renseignements supplémentaires en avril 2021, et les ADO feront savoir si ces renseignements permettent de régler les intérêts en attente respectifs ou si des engagements supplémentaires sont nécessaires. Ces mesures ont été jugées acceptables par les deux parties, et les ADO ont obtenu un financement suffisant pour participer au processus d'évaluation environnementale du projet d'IGDPS, qui est maintenant très vaste et bien développé. Les LNC ont pris connaissance de toutes les questions en cours de règlement ou non réglées (voir la section 6.2.4.2.3). Ils rappellent que le rapport de consultation des Autochtones est un document évolutif qui comprendra toutes les mises à jour nécessaires avant le processus d'audience de la Commission.

En mars 2021, les LNC ont communiqué aux ADO (par courriel) un lien vers l'ébauche du Programme de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale (PSSEE) du projet d'IGDPS, pour examen. Les LNC ont demandé des commentaires et des idées pour le suivi du projet d'IGDPS et invité les ADO à une réunion pour discuter du projet de PSSEE. Ils les ont également informés de la possibilité d'organiser des ateliers de discussion sur divers aspects du PSSEE à la fin du printemps ou au début de l'été 2021.

En mai 2021, les LNC ont envoyé aux ADO une lettre résumant leurs engagements en prévision d'une nouvelle présentation de l'EIE définitive du projet d'IGDPS. La liste des engagements traduisait l'état de résolution des intérêts et les prochaines étapes convenues entre les LNC et les ADO pendant l'atelier sur les enjeux et la résolution, ainsi que les courriels et les discussions ultérieurs en avril 2021. Les LNC ont précisé que cette liste était un document évolutif et ont demandé aux ADO de leur faire savoir s'il y avait des préoccupations à son sujet. À la fin de mai, une réunion à laquelle ont participé la CCSN, les LNC, EACL et les ADO leur a permis de discuter des mesures proposées et/ou des engagements compte tenu des répercussions éventuelles du projet sur les droits ancestraux des ADO, circonscrits dans l'étude d'impact sur les droits effectuée par la CCSN. À la réunion, les ADO se sont dits généralement satisfaits des activités de consultation jusque-là et ont bien accueilli le résumé des engagements fourni par les LNC.

6.2.4.2.2 Rétroaction

Les ADO ont fourni de la rétroaction sur la description du projet de 2016, mais, pour les raisons déjà indiquées, ils n'ont pas formulé de commentaires officiels sur l'ébauche de l'EIE de 2017. Les LNC ont cependant reçu des commentaires découlant de l'examen technique de l'EIE définitive de 2020, ainsi que les commentaires et recommandations accompagnant l'ESTUTA des ADO.

L'annexe J.2 du rapport de consultation des Autochtones fournit un tableau des intérêts des ADP et les réponses des LNC. Le tableau relie également les intérêts et préoccupations et les commentaires présentés officiellement dans le cadre du processus d'évaluation environnementale.

Les sujets du tableau d'intérêts sont résumés ci-dessous.

- **Entente de relations à long terme**. Les ADO ont demandé aux LNC et à EACL de négocier avec eux une ERLT pour régler les questions liées à la consultation et à la participation, aux possibilités économiques, à l'utilisation ultérieure des terres, et à la gérance et à la surveillance de l'environnement et du patrimoine culturel.
- **Confirmation que le site des LCR se trouve dans la zone visée par le règlement, non cédée, des Algonquins**. Après examen de la description du projet de 2016, les ADO ont demandé qu'une déclaration y soit inscrite pour reconnaître que les LCR se trouvent dans la zone visée par le règlement, non cédée, Algonquins.
- **Répercussions sur les droits.** Les ADO ont exprimé des préoccupations au sujet des effets cumulatifs du site des LCR et des répercussions éventuelles du projet d'IGDPS sur les droits des Algonquins.
- **Consultations**. Après examen de la description de projet de 2016, les ADO ont demandé que leurs dix communautés participent au processus de consultation et ils se sont dits inquiets de la transmission de l'information des LNC aux Algonquins.
- **Surveillance indépendante.** Les ADO ont demandé de participer à la surveillance du projet d'IGDPS.
- **Protection de la Kichi-Sìbì (rivière des Outaouais).** Les ADO ont fait savoir que la protection de la rivière des Outaouais est pour eux de la plus haute importance.
- **Protection de la flore et de la faune**. Les ADP ont souligné l'importance de la flore et de la faune pour leurs communautés et exprimé leur intérêt en général pour les études biologiques.
- **Évaluation archéologique.** Les ADO ont rappelé l'importance des ressources archéologiques dans leur zone de revendication territoriale et ils ont estimé que la description de l'évaluation archéologique dans l'EIE omettait des détails essentiels à leurs yeux. Les ADO ont également demandé de participer activement à l'élaboration du plan de protection du patrimoine culturel du site du projet d'IGDPS.
- **Gérance et surveillance de l'environnement et du patrimoine culturel**. Les ADO ont exprimé des préoccupations au sujet des répercussions sur la culture, l'environnement et les droits ancestraux et ils ont demandé à jouer un rôle dans la conception et la mise en œuvre des activités de gérance et de surveillance de l'environnement et du patrimoine culturel, dans le cadre du projet d'IGDPS comme pour l'ensemble du site des LCR.
- **Savoir traditionnel et utilisation des terres**. Les ADO ont estimé nécessaire d'intégrer le savoir traditionnel des Algonquins dans l'EIE et ils ont demandé du financement pour effectuer une ESTUTA. Dans le rapport qui s'en est suivi, les participants ont exprimé des préoccupations concernant, notamment, mais pas seulement, les répercussions sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources et sur le patrimoine culturel.
- **Composantes valorisées**. Dans le cadre des consultations et des échanges de courrier, les ADO ont manifesté leur intérêt pour certaines composantes valorisées.
- **Facteurs socioéconomiques**. Les participants à l'ESTUTA souhaitaient vivement tirer plus d'avantages socioéconomiques du projet d'IGDPS et des LNC en général. Dans le cadre de l'examen de l'EIE définitive de 2020, les ADO ont souligné des lacunes dans les CV socioéconomiques et l'évaluation connexe.

Ils s'inquiètent du fait que les LNC ne faisaient pas de liens entre l'écologie, la santé humaine et les facteurs économiques dans leurs impacts croisés.

- **Santé humaine**. Les ADO ont rappelé que la qualité des aliments traditionnels devrait servir à évaluer la protection de la santé humaine; ils ont demandé du soutien pour faire une étude sur les aliments traditionnels, pilotée par eux, et ils ont demandé des détails supplémentaires pour démontrer le conservatisme de l'évaluation des risques pour la santé humaine.
- **État final/plan de fermeture.** Les ADO demandent que les LNC s'engagent explicitement à obtenir leurs commentaires et leur approbation avant de mettre fin aux activités de surveillance sur le site.

6.2.4.2.3 Récapitulation des intérêts et préoccupations

Cette récapitulation des intérêts et préoccupations est tirée des tableaux d'intérêts figurant à l'annexe J.2 du rapport de consultation des Autochtones. L'analyse ci-dessous représente ce que les LNC ont conclu des observations écrites et des discussions orales avec les ADO. Les LNC ont fait de leur mieux pour étayer la position adoptée par les ADO à l'égard de chaque intérêt/préoccupation, tout en reconnaissant que ceux-ci pourraient exprimer leur point de vue de façon un peu différente.

Entente de relations à long terme

Les ADO ont demandé aux LNC et à EACL de négocier une ERLT avec eux pour régler les questions liées à la consultation et à la participation, aux possibilités économiques, à l'utilisation ultérieure des terres, et à la gérance et à la surveillance de l'environnement et du patrimoine culturel. Ils ont précisé que les réunions de négociation de l'ERLT ont été essentielles pour faire progresser le cadre de collaboration durable, mais qu'elles n'ont pas permis d'aborder toutes les répercussions du projet d'IGDPS. Les ADO, EACL et les LNC ont pris des mesures pour conclure une ERLT couvrant toutes les activités d'EACL et des LNC dans la zone visée par le règlement, non cédée, des ADO. EACL, les ADO et les LNC estiment que l'ERLT permettra de répondre aux préoccupations et intérêts relatifs à l'ensemble du site des LCR et pas seulement au projet d'IGDPS.

L'ERLT sera également pour les trois parties une plateforme permettant de discuter de solutions comme la participation intégrale des ADO, et non pas seulement de la surveillance environnementale du projet d'IGDPS. Plusieurs réunions ont porté sur l'élaboration de l'entente, et, en date de mai 2021, elle était presque terminée. Les LNC estiment que cette préoccupation dépasse la portée du projet d'IGDPS et l'inscrivent dans le cadre de l'élaboration de l'entente.

Confirmation que le site des LCR se trouve dans la zone visée par le règlement, non cédée, des Algonquins

Après examen de la description du projet de 2016, les ADO ont demandé qu'une déclaration y soit inscrite pour reconnaître que le site des LCR se trouve dans la zone visée par le règlement, non cédée, des Algonquins. Les LNC attestent que le site des LCR se trouve dans la zone visée par le règlement, non cédée, des Algonquins. L'énoncé demandé est inclus dans les sections 6.2.4 et 6.4.4.1.2 de l'EIE définitive. La confirmation été légèrement révisée en fonction des interventions des ADO à l'audience sur le permis relatif au site des LCR, ainsi que de leurs commentaires découlant de l'examen de l'EIE définitive de 2020. Les LNC estiment que cette question est réglée par les révisions apportées à la description du projet et à l'EIE.

Répercussions sur les droits

Les ADO ont exprimé des préoccupations au sujet des effets cumulatifs du site des LCR sur leurs droits. Ces préoccupations ne sont pas propres au projet de l'IGDPS et concerne l'ensemble des activités sur le site des LCR. À titre de propriétaire foncier, EACL collabore avec les communautés et organisations autochtones, de concert avec la CCSN et les LNC, pour établir des relations significatives et productives.

Les ADO ont également exprimé des préoccupations au sujet des répercussions éventuelles du projet d'IGDPS sur leurs droits. Les LNC leur ont fait savoir que, à leur avis, aucune utilisation traditionnelle des terres ne serait touchée par le projet proposé (conclusion rejetée par les ADO, comme l'indique leur examen de l'EIE définitive de 2020). Cela étant, les LNC sont d'avis que les droits des Algonquins ne seront pas touchés par les activités du projet d'IGDPS. Ils prennent acte du fait que les ADO ne sont pas d'accord avec cette conclusion et estiment, compte tenu de leur examen de l'EIE définitive de 2020, que certaines activités du projet pourraient avoir un impact direct sur l'utilisation traditionnelle des terres et sur les droits et intérêts des Autochtones au-delà du site des LCR. Cette préoccupation restera donc non résolue entre les LNC et les ADO. Comme représentante de la Couronne, la CCSN reste responsable de déterminer si le projet proposé a des répercussions sur les droits ancestraux et issus de traités.

Consultations

Après examen de la description du projet de 2016, les ADO ont demandé que leurs dix communautés participent au processus de consultation et se sont inquiétés de la transmission de l'information des LNC aux Algonquins. Les LNC ont pris des mesures et ont sollicité l'ensemble de l'organisation des ADO. Les dix communautés sont recensées à la section 6.2.2 de l'EIE et sont décrites plus en détail à la section 3.3 du rapport de consultation des Autochtones. Depuis 2016, les LNC ont mené de vastes consultations auprès des ADO; ils ont mis en œuvre un protocole d'entente (PE) et organisé des activités de consultation et des discussions sur l'entente de relations à long terme (ERLT) avec les ADO sous la forme demandée par eux. Les LNC estiment que cette question est réglée puisqu'ils ont collaboré avec les ADO et leurs dix communautés.

Surveillance indépendante

Les ADO ont demandé que leur participation à la surveillance du projet dans le contexte de l'information fournie soit précisée dans les engagements liés au projet d'IGDPS et concrétisée dans le cadre de l'ERLT. Les LNC ont précisé les moyens par lesquels la CCSN garantit une surveillance réglementaire indépendante des installations nucléaires au Canada. Ils estiment que cette question est réglée compte tenu des exigences de la réglementation. Ils ont proposé aux ADO de participer en prenant un certain nombre d'engagements, entre autres celui d'une participation à l'élaboration et à l'examen technique du PSSEE, une participation au Plan de gestion forestière durable et l'élaboration conjointe d'un certain nombre de plans liés au projet d'IGDPS.

Protection de la Kichi-Sìbì (rivière des Outaouais)

À plusieurs reprises, les ADO ont rappelé que la protection de la Kichi-Sìbì (rivière des Outaouais) est de la plus haute importance à leurs yeux. Les participants à l'ESTUTA se sont inquiétés de la perte de connexion et d'utilisation des terres et des eaux, de la proximité du projet d'IGDPS avec la Kichi-Sìbì (rivière des Outaouais), du risque de contamination des cours d'eau, des plantes et des animaux, et de la bioaccumulation de contaminants dans certaines espèces de poissons.

Les LNC sont conscients du fait que les ADO accordent une grande valeur à la Kichi-Sìbì (rivière des Outaouais) et ils ont fait de leur mieux pour expliquer comment la conception du projet d'IGDPS prévoit la protection de la rivière des Outaouais. Des efforts de consultation ont été déployés auprès des membres des ADO, du personnel des ADO et de leurs experts. Les LNC ont fourni des éclaircissements et des preuves

techniques à l'appui de leur conviction que l'IGDPS est conçue pour protéger la rivière des Outaouais. Ils estiment que le projet d'IGDPS améliorera les conditions environnementales sur le site des LCR. Ils ont mis à jour l'EIE pour y inclure des renseignements tirés de documents techniques et ils continuent de discuter de la protection de la rivière des Outaouais avec les ADO.

En réponse à ces préoccupations, les LNC ont élargi la ZER applicable aux eaux de surface (section 5.4.2.3.1), au milieu aquatique (section 5.5.3.1), à l'utilisation des terres et des ressources (section 5.9.3.1), à la santé écologique (section 5.7.3.1) et à la santé humaine (section 5.9.3.1), en la prolongeant de 8 km en aval du site des LCR dans la rivière des Outaouais. Il s'agit d'une extension importante par rapport à la ZER retenue dans l'ébauche de l'EIE de 2017, qui s'arrêtait à l'embouchure du ruisseau Perch par rapport à la rivière des Outaouais. De plus, la section 8.3.3 de l'EIE définitive résume les effets cumulatifs sur le milieu des eaux de surface. On y conclut que les effets résiduels sur la qualité de l'eau de la rivière des Outaouais seront négligeables pendant les phases d'exploitation et de post-fermeture et que le site pourrait tirer profit du projet en raison de l'assainissement d'anciennes zones de stockage des déchets sur le site des LCR.

Les LNC estiment que cette question est réglée, puisqu'ils ont démontré, au cours des multiples activités de consultations avec les ADO, que le projet d'IGDPS prévoit la protection de la rivière des Outaouais. Ils prennent acte des liens entre les ADO et la terre et l'eau. Ils sont également conscients du fait que, du point de vue des ADO, il reste des demandes d'information et des examens à régler concernant la protection de la Kichi-Sìbì (rivière des Outaouais). Ils ont mis l'ébauche du PSSEE à la disposition des ADO pour examen technique et commentaires (mars 2021).

Protection de la flore et de la faune

À plusieurs reprises, les ADO ont rappelé l'importance de la flore et de la faune pour leurs communautés et exprimé leur intérêt en général pour les études biologiques. Les participants à l'ESTUTA se sont inquiétés de la perte de connexion et d'utilisation des terres et de l'eau, du risque de contamination des cours d'eau, des plantes et des animaux, de la bioaccumulation de contaminants dans certaines espèces de poissons, des répercussions sur les espèces en péril, et de la salubrité et de la consommation des aliments récoltés. Dans le cadre de l'examen technique de l'EIE définitive de 2020, les ADO ont fourni des commentaires sur les paramètres d'évaluation, sur la protection du poisson et de son habitat, et sur la protection des espèces en péril.

Des efforts de consultation ont été déployés auprès des membres des ADO, du personnel des ADO et de leurs experts. Les LNC ont fourni des éclaircissements et des preuves techniques à l'appui de leur conviction que l'IGDPS sera conçue de façon à protéger les poissons, la faune et les espèces végétales tout en veillant à ce qu'il y ait un habitat suffisant pour ces espèces. Les LNC estiment que le projet d'IGDPS améliorera les conditions environnementales sur le site des LCR. Ils ont mis à jour l'EIE pour y inclure des renseignements tirés de documents techniques et ils continuent de discuter de la protection de l'environnement avec les ADO.

La ZER applicable à l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources (section 6.4.3.1 de l'EIE définitive) a été retenue comme zone combinée des ZER applicables aux évaluations de la qualité de l'air, des terres et des milieux aquatiques (figure 6.4.3-1). Sa délimitation vise à saisir et à évaluer les effets environnementaux résiduels découlant du projet d'IGDPS parce qu'ils peuvent avoir une incidence sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources. (p. ex., perte d'habitat, perturbation sensorielle de la faune et changements dans l'habitat causés par la qualité de l'air et des eaux de surface, changements dans la qualité des eaux souterraines et de surface, changements dans l'abondance des espèces, de la répartition et des perturbations du biote terrestre et aquatique). Le projet d'IGDPS ne devrait pas avoir d'effets sur le milieu terrestre au-delà du site des LCR, et les résultats de l'évaluation du milieu aquatique indiquent qu'il ne devrait avoir que des effets résiduels négligeables sur les composantes valorisées de la biodiversité aquatique. On a également tenu

compte des espèces en péril dans le choix du site de l'IGDPS, et les responsables du projet d'IGDPS ont proposé un plan de gestion forestière durable comme mesure de compensation pour la perte d'habitat et offert aux ADO de participer à son élaboration.

Les LNC reconnaissent que, du point de vue des ADO, il reste des demandes d'information et des examens à régler concernant la protection du poisson et de son habitat, et la protection des espèces en péril. Cela comprend leurs préoccupations concernant la pertinence des valeurs de référence pour la radioactivité parmi les poissons du lac Perch, et la pertinence des paramètres d'évaluation des effets des activités du projet d'IGDPS sur la santé des poissons. Les LNC ont fourni les renseignements supplémentaires utiles et précisé la prochaine étape pour permettre aux ADO de terminer leur examen et de faire savoir si les renseignements fournis suffisent à cet égard ou si d'autres engagements seraient nécessaires. Ils prennent acte des liens entre les ADOS et la terre et l'eau et ils ont mis l'ébauche du PSSEE à leur disposition pour examen technique et commentaires (mars 2021).

Évaluation archéologique

Les ADO ont rappelé l'importance des ressources archéologiques dans leur zone de revendication territoriale et estimé que, dans l'EIE, la description de l'évaluation archéologique omet des détails essentiels. Ils ont également demandé de participer de façon significative à l'élaboration du plan de protection culturelle du projet d'IGDPS.

Les LNC ont tenu compte de la proximité des sites archéologiques dans le processus de sélection du site (section 2.5.5 de l'EIE définitive). Ils ont également facilité la participation des Algonquins aux travaux archéologiques sur le site des LCR en général et sur celui de l'IGDPS en particulier. Les LNC ont apporté plusieurs révisions suggérées par les ADO à diverses sections de l'EIE pour donner des détails sur les évaluations archéologiques, mais ces changements n'ont pas d'incidence sur les conclusions. Aucun autre travail archéologique n'est nécessaire concernant le projet d'IGDPS, et les LNC ont prévu dans leur programme de surveillance culturelle une procédure en cas de découverte fortuite d'un artéfact pendant la phase de construction. Ils estiment que cette question est réglée puisqu'ils ont intégré les révisions suggérées par les ADO et que ceux-ci ont participé aux travaux archéologiques. Les LNC estiment que les préoccupations générales des ADO en matière d'archéologie ont également été prises en compte dans le cadre de l'élaboration de l'ERLT. De plus, ils se sont engagés à élaborer conjointement avec les ADO un plan de protection du patrimoine culturel (PPPC) avant de mettre la dernière main aux documents de contrôle des travaux de construction de l'IGDPS.

Gérance et surveillance de l'environnement et du patrimoine culturel

Les ADO s'inquiétaient des impacts culturels et ont demandé à jouer un rôle dans la conception et la mise en œuvre des activités de gérance et de surveillance de l'environnement et du patrimoine culturel, dans le cadre du projet d'IGDPS comme à l'échelle du site des LCR. Les LNC ont acquiescé à leur demande. EACL, les ADO et les LNC estiment que l'ERLT est un moyen de répondre aux préoccupations et intérêts relatifs à l'ensemble du site des LCR. L'ERLT permettra également aux trois parties de discuter de solutions comme la participation des ADO à la gérance et à la surveillance de l'environnement et du patrimoine culturel plutôt qu'une simple participation à la surveillance du projet d'IGDPS. De plus, les LNC ont mis l'ébauche du PSSEE à la disposition des ADO pour examen technique et commentaires (mars 2021). Ils se sont engagés à élaborer conjointement avec les ADO un plan de protection du patrimoine culturel (PPPC) propre au projet avant de finaliser les documents de contrôle des travaux de construction de l'IGDPS.

Savoir traditionnel et utilisation des terres

Les ADO estimaient que le savoir des Algonquins devrait être intégré à l'EIE et ont demandé du financement à la CCSN et aux LNC. L'étude a été terminée en décembre 2020. Les conclusions de l'ESTUTA des ADO ont été intégrées à l'EIE définitive, avec un résumé à la section 6.4.

Des sites culturellement significatifs pour les ADO ont été circonscrits dans le cadre de l'ESTUTA, par exemple Pointe Au Baptême et le Rocher à l'Oiseau. Les LNC ont précisé que ces lieux ne font pas partie de l'empreinte du projet d'IGDPS et qu'ils ne subiraient donc pas de répercussions. De plus, comme ils ne se trouvent pas sur le site des LCR, les LNC ne limitent pas l'accès à ces sites culturellement importants.

Les participants à l'ESTUTA s'inquiétaient de la perte de connexion et d'utilisation des terres et de l'eau, de la proximité du projet d'IGDPS avec la Kichi-Sìbì (rivière des Outaouais), de la salubrité et de la consommation des aliments récoltés, des changements apportés à l'accès aux sites culturels importants des Algonquins et du risque que les activités du projet d'IGDPS aient des répercussions sur des valeurs ancestrales. En réponse, les LNC ont supposé que des activités traditionnelles se dérouleraient près du site des LCR, que ce soit sur la rivière des Outaouais ou sur des terres privées accessibles à l'extérieur de la zone restreinte ou clôturée, ou encore sur des terres de la Couronne provinciale à l'extérieur de la zone restreinte ou clôturée. Ils ont conclu que le projet d'IGDPS ne devrait pas avoir d'effet sur les utilisations traditionnelles des terres et des ressources parce que l'IGDPS serait située sur la propriété des LCR, c'est-à-dire sur des terres fédérales inaccessibles au public et où les activités traditionnelles ne sont pas permises. Ils ne prévoient pas non plus d'effets hors site susceptibles de se répercuter sur l'utilisation traditionnelle des terres et sur les CV des ressources (section 6.4.6 de l'EIE définitive). Les ADO ne sont pas d'accord avec cette conclusion, de sorte que cette préoccupation restera non résolue avec les LNC. Comme on le verra sous la rubrique Santé humaine, le point de vue des ADO est qu'il reste des demandes d'information et des examens à régler concernant la protection de la santé humaine.

Les LNC sont conscients du fait que les préoccupations et/ou les perceptions des ADO peuvent être exacerbées par le projet d'IGDPS s'il n'y a pas de surveillance suffisante et s'il n'y a pas de communications transparentes avec eux et avec leurs communautés. Ils savent que certains Algonquins ont des préoccupations ou des perceptions à l'égard d'activités traditionnelles près du site des LCR. Ces préoccupations ne sont pas propres au projet d'IGDPS, mais les LNC reconnaissent qu'il leur incombe d'informer les Algonquins et de communiquer avec eux pour atténuer ces préoccupations et ces craintes. Ils estiment donc que l'ERLT sera une meilleure plateforme pour communiquer.

Composantes valorisées

Dans le cadre des activités de consultation et des échanges de courrier, les ADO se sont intéressés à certaines composantes valorisées. Dans le rapport de l'ESTUTA, les participants ont circonscrit un certain nombre de caractéristiques à proximité du projet d'IGDPS, dont l'habitat faunique, les espèces végétales, les sites culturels, les itinéraires des voies navigables, et les zones de récolte de ressources. Les LNC ont intégré les commentaires des ADO dans l'EIE définitive pour indiquer les CV d'importance culturelle pour les Algonquins à la section 6.3.2 et les commentaires découlant de l'ESTUTA à la section 6.4. Concernant les CV circonscrites par les ADO, certaines n'étaient pas dans l'EIE antérieure et d'autres étaient représentées par des espèces que les LNC évaluaient déjà comme CV. Le tableau 6.3.2-1 de l'EIE définitive indique comment les composantes valorisées circonscrites par les ADO sont représentées par les espèces évaluées dans l'EIE du projet d'IGDPS. Les LNC estiment que cette question est réglée compte tenu du mode de sélection et d'évaluation des CV du projet d'IGDPS. Ils sont conscients du fait qu'il faut continuer de communiquer au sujet du projet d'IGDPS et ils

continueront de collaborer avec les ADO pour éviter et atténuer les répercussions sur leurs composantes valorisées.

Facteurs socioéconomiques

Les participants à l'ESTUTA souhaitaient vivement tirer plus d'avantages économiques du projet d'IGDPS et des LNC en général. Les LNC veilleront à collaborer avec les ADO pour circonscrire les obstacles à l'accès aux possibilités économiques offertes par le projet d'IGDPS, à atténuer ces obstacles et à trouver des moyens de savoir dans quelle mesure les Algonquins tirent parti des avantages offerts par le projet d'IGDPS.

Dans le cadre de l'examen technique de l'EIE définitive de 2020, les ADO ont souligné qu'il y avait des lacunes dans les CV socioéconomiques et l'évaluation connexe. Ils s'inquiétaient du fait que les LNC ne tiennent pas compte des liens entre l'écologie, la santé humaine, le bien-être et les facteurs socioéconomiques. Les LNC comprennent la perspective holistique adoptée par les ADO et reconnaissent sa validité à titre général. Mais ils estiment avoir évalué avec précision toutes les voies de contamination associées à l'IGDPS, conformément à la LCEE de 2012. Comme aucun effet écologique hors site du projet n'a été prévu (qu'il s'agisse des milieux terrestre et aquatique ou de la radioactivité ambiante), il n'y a pas de liens avec les CV socioéconomiques, et une évaluation plus approfondie n'est donc pas nécessaire.

Les LNC prennent acte du fait que les ADO estiment que l'EIE est insuffisante du point de vue de l'évaluation et de la prise en compte des répercussions sur la santé, sur le bien-être et sur les possibilités socioéconomique des Algonquins et qu'elle ne couvre pas tout le champ et toute l'importance des répercussions du projet sur les droits et intérêts des Autochtones en vertu de l'article 35. Les ADO estiment que ce qu'ils demandent est conforme aux nouvelles dispositions de la *Loi sur l'évaluation d'impact* et aux engagements pris en conséquence, qui dépassent la portée de la LCEE de 2012. Ils affirment par ailleurs que la prise en compte des répercussions sur les droits et intérêts des Autochtones l'emporte sur la portée de l'évaluation socioéconomique de la LCEE de 2012. Cette préoccupation restera donc non résolue entre les LNC et les ADO.

Santé humaine

Les ADO estiment que la qualité des aliments traditionnels devrait servir à évaluer la protection de la santé humaine, et ils ont demandé du soutien pour une étude sur les aliments traditionnels pilotée par eux-mêmes et des détails supplémentaires pour démontrer le conservatisme de l'évaluation des risques pour la santé humaine. L'évaluation de la radioactivité chez les poissons et les aliments d'origine terrestre est traitée respectivement aux sections 5.7.4.9 et 5.7.4.10 de l'EIE définitive, ainsi qu'à la section 5.8 (indicateurs de mesure). En réponse à la demande d'étude sur les aliments traditionnels, les LNC se sont engagés à fournir aux ADO les moyens de l'entreprendre. Ils utiliseront les résultats de l'étude pour vérifier les hypothèses du projet.

Les LNC ont fourni des réponses directes à la demande d'information visant à confirmer le conservatisme de l'évaluation des risques pour la santé humaine, mais ils sont conscients du fait que, du point de vue des ADO, il reste des demandes d'information et des examens à régler concernant la santé humaine. Il est question notamment du fait que le récepteur autochtone autosuffisant ne tiendrait pas compte de toutes les situations cumulatives possibles, et les ADO ont demandé des détails supplémentaires pour déterminer si la modélisation de l'évaluation des risques pour le récepteur autochtone autosuffisant comprend les nourrissons, les tout-petits et les femmes. Les LNC ont fourni les renseignements supplémentaires et précisé la prochaine étape pour permettre aux ADO de terminer leur examen et de faire savoir si les renseignements fournis répondaient à leur préoccupation ou si des engagements supplémentaires étaient nécessaires.

État final/plan de fermeture

Les ADO ont demandé que les LNC s'engagent explicitement à obtenir leurs commentaires et leur approbation avant de mettre fin aux activités de surveillance sur le site. Un premier plan de fermeture a été élaboré, mais il s'agit d'un document évolutif qui continuera d'être mis à jour au rythme du projet d'IGDPS (construction, exploitation). Les LNC estiment que cette question est réglée puisqu'ils se sont engagés à faire participer les ADO à la planification de la fermeture de l'IGDPS, notamment à la planification du moment et des circonstances de la cessation des activités de surveillance. Les LNC inviteront les ADO à collaborer aux mises à jour du plan de fermeture de l'IGDPS, soit environ tous les cinq ans.

6.2.4.2.4 Vérification

Les ADO ont fourni des commentaires écrits sur la description du projet de 2016, que les LNC ont examinés et vérifiés avec eux dans le cadre de l'examen de l'EIE définitive de 2020. Les ADO n'ont pas fourni de commentaires écrits sur l'EIE de 2017 et sur l'ébauche de 2019, mais ils en ont fourni sur l'EIE définitive de 2020 en les adressant directement aux LNC. Les LNC ont répondu en détail à chacun de ces commentaires et ont reçu d'autres commentaires des ADO au sujet de leurs réponses. Beaucoup de ces préoccupations ont été traitées du point de vue des ADO, mais certaines sont en cours de discussion et d'autres, non résolues. Les LNC rappellent que, concernant les préoccupations en cours, ils collaborent avec les ADO pour trouver des solutions et se sont entendus sur la voie à suivre. Ils précisent également qu'un certain nombre de préoccupations non réglées sont liées à l'évaluation des répercussions sur les droits effectuée par la CCSN ou à une demande dépassant la portée de la LCEE de 2012. Ils ont intégré les commentaires des ADO à l'étude d'impact environnemental et estiment donc que la question en est à l'étape 5 du processus de vérification.

Les LNC ont également reçu les conclusions de l'ESTUTA des ADO et les ont intégrées à l'EIE définitive, avec un résumé de l'ESTUTA à la section 6.4. Les ADO ont examiné la section 6.4 de l'EIE définitive et fourni des commentaires confirmant que les conclusions de l'ESTUTA étaient correctement présentées. Ces conclusions ont confirmé les hypothèses antérieures des LNC et l'approche prudente selon laquelle il y aurait des activités traditionnelles à proximité du site des LCR, mais pas sur le site même.

En mai 2021, les LNC ont envoyé aux ADO un résumé des engagements à l'appui de la présentation de l'EIE définitive du projet d'IGDPS. Cette liste traduisait l'état de résolution des préoccupations et était accompagnée des prochaines étapes convenues entre les LNC et les ADO au cours de l'atelier sur les enjeux et la résolution en avril 2021. Les LNC ont précisé que cette liste était un document évolutif susceptible d'être mis à jour à mesure que la collaboration se poursuivrait au cours de l'évaluation environnementale et qu'elle était considérée comme la liste maîtresse des prochaines étapes convenues entre les ADO et les LNC. À la fin de mai 2021, la liste a été examinée au cours d'une séance réunissant des représentants des ADO, des LNC et de la CCSN, et vérifiée par les ADO.

6.2.4.2.5 Prochaines étapes

Les engagements des LNC dans la colonne « Prochaines étapes » du tableau d'intérêts de l'annexe J.2 du rapport de consultation des Autochtones traduisent les commentaires obtenus jusqu'à maintenant dans le cadre du processus d'EE et à la suite de l'examen technique de l'EIE définitive de 2020 par les ADO, ainsi que les conclusions de l'ESTUTA et les commentaires et recommandations des ADO accompagnant le rapport de l'ESTUTA. Les LNC sont conscient du fait que, du point de vue des ADO, des demandes d'information et des examens sont toujours en attente de règlement. Ils ont fourni des renseignements supplémentaires aux ADO, qui leur feront savoir si ces renseignements sont suffisants ou si des engagements supplémentaires sont nécessaires. Le rapport de consultation des Autochtones, considéré comme document évolutif, sera mis à jour

compte tenu des progrès accomplis au cours de ces prochaines étapes, avant le processus d'audience de la Commission.

Les LNC sont conscients du fait que la participation des ADO à l'élaboration du PSSEE et aux futurs programmes de surveillance à long terme est un sujet d'intérêt fondamental et durable. Ils se sont par ailleurs engagés à collaborer avec les communautés algonquines pour les convaincre qu'il n'y a aucun risque à s'adonner aux activités traditionnelles aux abords du site de Chalk River.

Les ADO et les LNC, de concert avec EACL, ont entamé des discussions préliminaires sur une entente de coopération ou de relations à plus long terme portant sur tout le site des LCR.

6.2.4.3 Première Nation algonquine de Pikwakanagan

La principale réserve de la Première Nation des Algonquins de Pikwakanagan est située dans la vallée de l'Outaouais, sur la rive sud-est du lac Golden, traversée par la rivière Bonnechere, dans le comté de Renfrew, en Ontario. La communauté Pikwakanagan compte une population inscrite totale d'un peu moins de 3 000 personnes, dont la majorité vit hors réserve. La réserve a été créée en vertu d'une patente de la Couronne en 1873, à la suite de plusieurs pétitions de la communauté, et portait auparavant le nom de réserve indienne de Golden Lake nº 39. La Première Nation des Algonquins de Pikwakanagan a des traditions linguistiques algonquines. Elle est régie par un conseil élu composé d'un chef et de six conseillers. La PNAP est une entité souveraine qui conserve le titre des terres et des ressources de la zone de revendication territoriale des ADO et, bien que cette revendication soit en cours de négociation par l'entremise des ADO, la PNAP exerce sa responsabilité sacrée à l'égard de la terre à titre indépendant, comme Première nation nantie de droits ancestraux associés à ce statut. On trouvera une description plus complète de la PNAP à la section 3 du rapport de consultation des Autochtones.

Les LNC et EACL ont collaboré avec les ADO jusqu'en 2020, date à partir de laquelle la PNAP a préféré communiquer avec les LNC dans le cadre du projet d'IGDPS par le biais du coordonnateur des consultations et participer à titre de Première Nation indépendante dans le cadre de ce projet et de toutes les autres activités des LNC. Il a donc fallu que les LNC et EACL consultent la PNAP séparément des ADP compte tenu de la demande de la première à obtenir une consultation approfondie de ses membres pendant le processus d'évaluation environnementale. Les LNC rappellent qu'ils n'ont reçu aucune communication de la PNAP en 2017 au sujet de son intérêt éventuel pour le projet d'IGDPS.

Avant la demande de participation directe de la PNAP, un de ses représentants était membre du Conseil de gérance de l'environnement (CGE) des LNC depuis octobre 2006, c'est-à-dire depuis la création du Conseil. Dans le cadre des négociations sur la revendication territoriale des Algonquins menées par les ADO, la PNAP a participé à certaines activités de consultation documentées dans la section sur les ADO, notamment à l'élaboration de l'ERLT.

6.2.4.3.1 Consultations

Le tableau 6.2.4-3 ci-dessous résume les consultations avec la PNAP, et l'annexe K.1 du rapport de consultation des Autochtones décrit en détail les activités de consultation portant sur le projet d'IGDPS.

Tableau 6.2.4-3 : Récapitulation des consultations avec la Première Nation des Algonquins de Pikwakanagan

Communautés et organisations autochtones recensées	Échanges de lettres avec les LNC par courrier postal ordinaire ou recommandé	Communications par téléphone et par courriel	Messages généraux par courriel (invitations à des webinaires, etc.)	Commentaires exprimés dans le cadre du processus d'EE (description du projet, EIE)	Réunions*, séances d'information et visites	Financement des participants accordé par la CCSN	PE et accords de contribution (financement par les LNC)	ESTUTA ou autres études	Examen de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019	Entente de relations à long terme (en discussion)
Première Nation des Algonquins de Pikwakanagan (fait partie des ADO)	19	118	17	—	38	2019	Accord de contribution (AC), PE en cours	Oui (3 - ESTUTA, volet culture et droits terminé; volet alimentation et récolte en cours)	Oui (et sections 6.2 et 6.4 de l'EIE définitive de 2021)	Oui

Le tableau complet se trouve à la section 6.2.4.1.

* Les LNC font remarquer que le nombre de réunions comprend les réunions sur les ententes de relations à long terme.

Le projet d'IGDPS a été présenté à la Première Nation des Algonquins de Pikwakanagan avant le dépôt officiel de la description du projet. En décembre 2015, les LNC ont accueilli la PNAP sur le site des LCR pour une visite et une présentation au cours de laquelle le projet d'IGDPS a été présenté dans le contexte d'une vision plus vaste de l'entrepreneur dont les services ont été sollicités dans le cadre du nouveau modèle d'organisme gouvernemental exploité par un entrepreneur (OGEE).

En juillet 2016, les LNC ont écrit à la PNAP pour lui présenter officiellement le projet d'IGDPS, avec une invitation à formuler des commentaires sur les effets négatifs éventuels des activités prévues, puis de nouveau en novembre 2016 pour demander de l'information sur les droits revendiqués par la PNAP et sur ses activités traditionnelles. En janvier 2017, la PNAP a accusé réception des lettres des LNC et les a informés des négociations avec les gouvernements fédéral et provincial au sujet de sa revendication territoriale, en précisant qu'elle souhaitait une rencontre plus tard en 2017. Les LNC ont donné suite à la demande de réunion et ont été informés en juin 2017 que la PNAP n'était pas encore disposée à ce moment-là et que des RAN participaient aux activités de consultation des ADO. À noter que, depuis ce premier échange avec la PNAP, il a été porté à l'attention des LNC que celle-ci, avant qu'elle ait accès à un coordonnateur de la consultation, n'avait pas une compréhension complète des processus d'évaluation environnementale ni de moyens suffisants (ressources/financement) de fournir des réponses et/ou des commentaires.

Au début de 2017, les LNC ont également communiqué l'ébauche de l'EIE de 2017 à la PNAP et l'ont invitée à participer à la période de commentaires de la population et des Autochtones sur l'évaluation environnementale, et, en juin 2017, les RAN de la PNAP ont participé à une réunion avec le personnel de consultation et les RAN des ADO et les ZN pour discuter des consultations ultérieures concernant le projet d'IGDPS. Les LNC ont également accueilli les RAN sur le site des LCR pour une visite de l'emplacement prévu pour l'IGDPS (plusieurs RAN de la PNAP s'y sont joints). La PNAP n'a pas fourni de commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017 dans le cadre du processus d'évaluation environnementale. À la fin de 2017, les LNC ont communiqué le rapport de consultation des Autochtones sur l'IGDPS et ont demandé les opinions et commentaires de la communauté pour les intégrer à l'EIE et à la planification du projet. Les LNC n'ont reçu aucune réponse.

Tout au long de 2018 et de 2019, les RAN de la PNAP ont continué de participer aux activités de consultation des ADO. Au cours de cette période, les LNC ont varié les activités de consultation en fonction des commentaires des Autochtones et des parties prenantes. Ils ont instauré une routine faite de petits déjeuners d'information bimensuels et de mises à jour trimestrielles par webinaire. Au début de 2020, en raison de la pandémie du COVID-19, les LNC ont combiné les petits-déjeuners d'information bimensuels et les webinaires trimestriels en un webinaire bimensuel sur le projet de l'IGDPS. La PNAP a reçu des invitations à toutes les activités de consultation et a participé à certaines d'entre elles jusqu'à maintenant. À la fin de 2019, les LNC ont communiqué l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et la dernière révision du rapport de consultation des Autochtones à la PNAP et ont invité la communauté à faire connaître son avis sur la révision finale.

En mars 2020, les LNC ont reçu une lettre de la PNAP invitant les responsables du projet d'IGDPS à présenter un aperçu ou un bilan du projet à l'occasion d'une réunion communautaire prévue en avril 2020. Cette réunion a été reportée d'une semaine en raison de la pandémie du COVID-19. Après la lettre de mars 2020, les LNC ont entamé des discussions avec la PNAP au sujet de l'intention de celle-ci d'examiner l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et de son désir d'être consultée directement. Au cours de ces discussions, on s'est rendu compte que le président et directeur général des LNC n'avait pas reçu une lettre envoyée par la PNAP en décembre 2017. La lettre a été réexpédiée par courriel au service des relations avec les parties prenantes de l'assainissement de l'environnement en avril 2020. La lettre de 2017 exprimait l'intérêt de la PNAP pour les activités du projet d'IGDPS et pour les contrats d'approvisionnement et les activités commerciales des LNC.

En mai 2020, les LNC ont écrit à la PNAP pour faire le suivi des récentes communications des ADO (PNAP incluse) et demandé des renseignements précis sur la communauté. Le chef de la PNAP a répondu aussitôt pour expliquer que sa communauté souhaitait être consultée directement et négocier une ERLT avec les LNC et EACL. Il a également pris acte des prochaines activités de consultation concernant le projet d'IGDPS. À la fin de mai 2020, les LNC ont reçu les commentaires de la PNAP sur l'ébauche révisée de l'EIE de 2019. Après quoi, les LNC ont entamé des discussions avec la PNAP en vue d'un accord de contribution permettant sa participation au processus d'évaluation environnementale du projet d'IGDPS. La négociation a commencé au début de juin 2020, et un accord de contribution a été signé en septembre 2020. Cet accord prévoit le financement d'études dirigées par la PNAP et de réunions et discussions sur l'examen de l'ESTUTA, l'examen des documents du projet d'IGDPS et les consultations avant l'audience de la CCSN. En décembre 2020, la PNAP et les LNC ont décidé de modifier l'accord de contribution pour augmenter le financement de l'examen de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019.

Une fois l'accord de contribution signé, les réunions du groupe de travail ont commencé dès septembre 2020, et celles du Comité consultatif de la PNAP (CCP) en octobre 2020. La première réunion entre les représentants des LNC et le CCP a eu lieu virtuellement et a permis de fournir un aperçu général des LNC, du site des LCR et du projet d'IGDPS. Les représentants des LNC ont répondu aux questions tout au long de la présentation. Une autre réunion était prévue pour janvier 2021, mais cette fois en présentiel (dans le respect de tous les protocoles sanitaires) à Pikwakanagan (Ontario). En raison des mesures de confinement mises en place par le gouvernement provincial à la fin de décembre 2020, cette réunion a dû être reportée en attendant la possibilité de l'organiser en toute sécurité. En date de mai 2021, il y avait eu 15 réunions du groupe de travail et une réunion du CCP.

En octobre 2020, les LNC ont répondu en détail à chacun des commentaires de la PNAP concernant l'ébauche révisée de l'EIE de 2019. Les LNC et la PNAP ont organisé deux réunions du groupe de travail ce mois-là pour discuter en détail des commentaires de la PNAP et s'assurer que les LNC comprennent le contexte et étayent la rédaction de réponses exhaustives.

En octobre 2020, les LNC ont reçu le rapport de la PNAP sur l'ESTUTA algonquine, qui prévoyait des mesures générales d'atténuation et d'accommodement en réponse aux préoccupations des participants concernant le projet d'IGDPS. En novembre 2020, les LNC ont accusé réception du rapport sur l'ESTUTA, mais, en raison de l'imminence de la présentation de l'EIE définitive de 2020 à la CCSN, ils se sont engagés à inclure les résultats de l'étude de la PNAP dans les révisions ultérieures du rapport de consultation des Autochtones, en prévision de l'audience de la Commission. Cependant, en janvier 2021, les commentaires communiqués par la CCSN aux LNC les a contraints à réviser l'EIE définitive de 2020. Les LNC en ont donc profité pour intégrer des résumés de l'ESTUTA de la PNAP à la section 6.4 de l'EIE définitive. En février 2021, compte tenu du fait que l'ESTUTA était de l'information de nature exclusive, les LNC ont communiqué les révisions de la section 6.4 de l'EIE à la PNAP. À la demande de celle-ci, les LNC lui ont également communiqué la section 6.2 de l'EIE dans un esprit de transparence pour l'informer de la façon dont ses intérêts et préoccupations seraient représentés dans l'EIE définitive. En mars 2021, la PNAP a adressé aux LNC ses commentaires sur les sections 6.2 et 6.4 de l'EIE, qui ont fait l'objet de discussions dans le cadre d'une réunion du groupe de travail et qui ont par la suite été intégrés dans l'EIE définitive.

Les LNC ont continué de fournir des mises à jour bimensuelles par webinaire tout au long de 2020 et ils ont lancé une invitation par courriel à participer aux journées portes ouvertes virtuelle de l'IGDPS du 12 au 25 octobre 2020. Ces journées ont permis de fournir des renseignements sur le processus d'évaluation environnementale et sur la construction et l'exploitation d'une IGDPS et d'organiser des séances de clavardage en direct.

En janvier 2021, les LNC ont reçu une lettre de la PNAP décrivant les répercussions de l'ESTUTA sur le projet d'IGDPS. Les principaux sujets abordés et les recommandations pour les prochaines étapes étaient les suivants : la mesure dans laquelle l'EIE tiendrait compte de l'évaluation de l'utilisation traditionnelle des terres par la PNAP; les limites de l'ESTUTA pour le projet d'IGDPS; les principales conclusions de l'ESTUTA concernant le projet d'IGDPS; les recommandations appuyées par la PNAP d'après l'ESTUTA appliquée au projet d'IGDPS. En janvier et au début de février 2021, le groupe de travail s'est réuni deux fois pour discuter des répercussions de l'ESTUTA; à cette occasion, la PNAP a présenté son point de vue sur l'étude et sur ses répercussions et limites dans le contexte de l'évaluation environnementale en cours, en faisant le lien avec ses recommandations et ses attentes si l'on donnait suite au projet. Selon elle, les conclusions de l'ESTUTA donnent à penser que le projet d'IGDPS aura des répercussions sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources et sur la culture de sa communauté, dont l'EIE n'a pas tenu compte ou dont la probabilité et l'ampleur n'ont pas été suffisamment évaluées. Les LNC ont soumis à la PNAP une liste préliminaire d'engagements compte tenu de ses recommandations et de ses attentes. Au cours des réunions, les engagements proposés par les LNC ont également été répartis entre ceux qui portaient sur le projet d'IGDPS et ceux qui portaient sur le site des LCR en général.

À la fin de janvier 2021, compte tenu des discussions du groupe de travail en octobre 2020, les LNC ont fourni des réponses révisées aux commentaires de la PNAP sur l'ébauche révisée de l'EIE de 2019. La PNAP a communiqué ses commentaires sur ces réponses en février 2021. En février et mars 2021, le groupe de travail s'est réuni à sept reprises pour discuter des réponses des LNC et en rédiger la dernière version et pour s'entendre sur les prochaines étapes et les engagements des LNC envers la PNAP si l'on donnait suite au projet. Les prochaines étapes et le résumé des engagements des LNC traduisaient les commentaires de la PNAP sur l'ébauche révisée de l'EIE de 2019, les préoccupations documentées dans l'ESTUTA, le point de vue de la PNAP concernant les répercussions de l'ESTUTA sur le projet d'IGDPS, et la participation générale de la PNAP.

À la fin de mars 2021, les LNC ont écrit à la PNAP pour lui fournir un résumé des engagements en prévision de la présentation de l'EIE définitive du projet d'IGDPS. Ils y précisaient que cette liste était un document évolutif susceptible d'évoluer à mesure que la collaboration se poursuivrait dans le cadre du processus d'évaluation environnementale. Au début d'avril 2021, la PNAP en a accusé réception en indiquant que le résumé des engagements était à son avis une synthèse exacte. Cela veut dire, non pas que la PNAP appuie le projet d'IGDPS, mais qu'il y a une ouverture raisonnable pour l'avenir et que les parties se sont entendues sur les prochaines étapes. La PNAP a pris acte des progrès réalisés à l'échelle du groupe de travail, mais elle a également rappelé les préoccupations en attente de règlement :

> « Certains engagements, en particulier ceux qui ont trait à la notion d'« hôte consentant » et aux attentes de la PNAP concernant le consentement préalable, donné librement et en connaissance de cause avant que d'autres déchets radioactifs ne soient introduits sur le territoire de la PNAP, restent à régler. » (Lettre du 6 avril 2021)

Au moment de la publication de l'EIE définitive, en mai 2021, ces deux préoccupations n'avaient pas encore été réglées entre les LNC et la PNAP.

En avril 2021, les LNC ont également intégré les commentaires de la PNAP sur l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et publié les réponses définitives à ces commentaires.

En mai 2021, la PNAP a envoyé aux LNC, à EACL et à la CCSN, à titre confidentiel, un exemplaire du rapport définitif de l'étude sur la culture et les droits liés au projet d'IGDPS. Elle estimait qu'il s'agissait d'une ressource

précieuse pour examiner les effets spécifiques et cumulatifs du projet sur la culture et les droits de ses membres. Les LNC rappellent que les résultats de l'étude sur la culture et les droits de la PNAP n'ont pas été intégrés à l'EIE définitive.

En janvier 2021, la PNAP a demandé à la CCSN d'envisager de prolonger les délais de l'évaluation environnementale du projet d'IGDPS en raison des restrictions sanitaires imposées aux réunions en présentiel et des difficultés technologiques et de connectivité dans sa communauté. En réponse, les LNC ont fourni certains moyens technologiques pour faciliter la participation du CCP aux discussions sur le projet d'IGDPS et le projet de fermeture du réacteur NPD.

En date de mai 2021, la PNAP et les LNC continuaient de se rencontrer concernant la mise en œuvre des engagements demandés au sujet du projet d'IGDPS et les modifications à l'accord de contribution, en vue de mesures hautement prioritaires nécessitant un financement qui permettra d'élaborer des politiques, des plans et des programmes de relations entre la PNAP et les LNC. Les LNC, EACL et la PNAP ont commencé à discuter d'un protocole d'entente portant sur l'ensemble du site des LCR, et ces discussions ont beaucoup progressé, avec six réunions à ce jour.

6.2.4.3.2 Rétroaction

Comme les LNC n'ont reçu la lettre de 2017 dans laquelle la PNAP demandait à participer directement à l'évaluation environnementale de l'IGDPS qu'en mai 2020, ils ont estimé que la rétroaction de la PNAP était passée par les ADO. À la fin de mai 2020, la PNAP a présenté un mémoire distinct sur ses intérêts et préoccupations aux LNC, à la CCSN et à EACL, après examen de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019. En outre, les commentaires ci-dessous traduisent également l'ESTUTA de la PNAP et d'autre perspectives et points de vue sur l'étude. Les LNC rappellent que les résultats de l'étude de la PNAP sur la culture et les droits, qu'ils ont reçus en mai 2021, n'ont pas été intégrés à l'EIE définitive.

L'annexe K.2 du rapport de consultation des Autochtones fournit un tableau d'intérêts concernant la PNAP, avec les réponses des LNC. Le tableau énumère les intérêts et préoccupations et fait le lien entre ces derniers et les commentaires présentés officiellement dans le cadre du processus d'évaluation environnementale.

Les sujets du tableau d'intérêts sont résumés brièvement ci-dessous :

- **Effets cumulatifs**. La PNAP s'inquiétait des effets cumulatifs du site des LCR et de leur interaction avec les répercussions du projet d'IGDPS.
- **Consultations**. La PNAP a demandé des renseignements sur la participation de la Couronne, sur la structure de gestion des LNC et sur l'éventualité d'une entente de relations à long terme avec les LNC.
- **Évaluation des solutions envisagées**. La PNAP estimait que l'évaluation des solutions envisagées n'était pas conforme aux pratiques exemplaires ou acceptables, faisant remarquer notamment qu'elle ne faisait pas appel aux critères de la norme d'évaluation des grands projets de la First Nations Major Projects Coalition (2019). La PNAP a relayé l'inquiétude d'un membre de sa communauté concernant le défaut de suivi d'une demande de déplacement de l'IGDPS sur un site plus éloigné de la rivière des Outaouais.
- **Utilisation traditionnelle des terres et des ressources et répercussions culturelles**. La PNAP estimait qu'il fallait intégrer le savoir traditionnel dans l'EIE. Elle s'inquiétait des effets éventuels du projet sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources et a demandé à jouer un rôle dans la future gérance du patrimoine culturel et dans la surveillance du site des LCR. Elle a également demandé la possibilité d'effectuer un inventaire du site du projet d'IGDPS avant la construction.

- **Description du projet et zones d'étude**. La PNAP se demandait si la zone d'étude du projet intégrait toutes les infrastructures et activités liées au projet, notamment les zones où la circulation routière allait augmenter et les itinéraires de transport, la principale préoccupation étant les collisions entre la faune et les véhicules.
- **Surveillance environnementale**. La PNAP a demandé à participer à la fois à la surveillance du projet et à celle du site des LCR, et notamment à l'élaboration d'un programme indépendant de gardiens autochtones pour le projet d'IGDPS; elle a également demandé que les gardiens de la PNAP participent aux multiples aspects de la surveillance et du suivi du projet d'IGDPS.
- **État final/plan de fermeture**. La PNAP souhaitait participer à la planification et à l'examen de l'état final et des objectifs d'utilisation des terres de l'installation des LCR et à l'élaboration d'un plan de fermeture de l'IGDPS.
- **Communication des risques**. La PNAP s'inquiétait de la communication des risques et de l'utilisation d'un langage clair concernant le projet d'IGDPS; elle estimait que, pour améliorer la communication, on avait besoin d'un coordonnateur des communications, du suivi des aliments traditionnels et d'une stratégie de communication des risques liés au projet d'IGDPS dirigée par les Autochtones.
- **Surveillance indépendante.** La PNAP a soulevé des questions concernant la participation des Autochtones à la surveillance indépendante du site des LCR.
- **Composantes valorisées.** La PNAP a formulé une série de commentaires sur les CV et l'utilisation d'espèces indicatrices par les LNC.
- **Méthodologie et processus d'évaluation environnementale**. La PNAP s'inquiétait du mode d'évaluation des effets résiduels, notamment de la question de savoir si les Autochtones auraient un rôle à jouer dans l'évaluation des effets ou dans la détermination de leur importance ou des seuils applicables.
- **Perte d'habitat faunique.** Le PNAP s'inquiétait des effets potentiels du projet sur l'habitat faunique (p. ex., sur la tortue mouchetée, l'orignal, le cerf de Virginie et le pygargue à tête blanche) et a demandé à participer à l'élaboration de mesures pour la protection du monz (orignal) et du wawashkeshi (cerf de Virginie), et de leur habitat.
- **Répercussions sur les droits**. La PNAP s'inquiétait des répercussions éventuelles du projet d'IGDPS sur les droits de sa communauté et a précisé qu'elle n'était pas d'accord avec la conclusion des LNC selon laquelle le projet d'IGDPS n'aurait aucune incidence sur ces droits; elle s'inquiétait également du fait que les LNC n'aient pas préalablement tenu compte des effets cumulatifs à cet égard, ce qui, à ses yeux, est un élément crucial de l'évaluation des répercussions sur les droits ancestraux. La PNAP s'inquiétait par ailleurs du fait que la construction d'une installation permanente d'élimination des déchets radioactifs sur le site des LCR risquerait de perpétuer les craintes, la stigmatisation et l'aliénation associées au site des LCR.
- **Facteurs socioéconomiques**. La PNAP s'est dite vivement intéressée par la possibilité de tirer plus d'avantages du projet d'IGPS et, plus généralement, des activités des LNC et d'AECL sur son territoire.
- **Santé**. La PNAP estimait que l'évaluation de la santé était insuffisante du point de vue des déterminants de la santé des Autochtones.

- **Hôte consentant et importation de déchets radioactifs.** La PNAP a demandé l'engagement de solliciter son consentement pour l'IGDPS et pour tout projet ultérieur sur le site des LCR. Elle s'inquiétait également de la quantité de déchets qui viendraient d'autres sites, en rappelant que ses principes en matière nucléaire sont inconciliables avec l'importation de déchets, et elle a demandé que les LNC n'importent pas de déchets radioactifs à l'IGDPS sans son consentement préalable, donné librement et en connaissance de cause.

6.2.4.3.3 Récapitulation des intérêts et préoccupations

Cette récapitulation est tirée des tableaux d'intérêts figurant à l'annexe K.2 du rapport de consultation des Autochtones. Elle représente l'idée que s'en font les LNC d'après les observations écrites et les discussions orales, et elle est suivie, dans chaque cas, du point de vue des LNC et des engagements pris à cet égard, avec ou sans l'agrément de la PNAP. Les LNC ont fait de leur mieux pour étayer la position adoptée de la PNAP au sujet de chaque intérêt/préoccupation, tout en reconnaissant que celle-ci pourrait exprimer son point de vue de façon un peu différente.

Effets cumulatifs

La PNAP s'inquiétait des effets cumulatifs du site des LCR et de leur interaction avec les répercussions du projet d'IGDPS. Cette préoccupation ne se limite pas au projet et concerne l'ensemble des activités sur le site des LCR. Les préoccupations historiques et celles concernant l'ensemble du site des LCR font l'objet de discussions distinctes avec la PNAP, les LNC et EACL.

Consultations

Avant la réception de la lettre envoyée par la PNAP en mai 2020, les LNC ne savaient pas qu'elle voulait participer séparément et non par l'entremise du bureau des ADO. Après avoir reçu ses commentaires sur l'ébauche révisée de l'EIE de 2019, les LNC ont commencé à discuter avec la PNAP d'un accord de contribution spécifique pour lui permettre de participer au processus d'évaluation environnementale du projet d'IGDPS. Les LNC estiment que cette question est réglée puisque la participation de la PNAP et des LNC au groupe de travail a permis une collaboration que les LNC s'engagent à poursuivre à mesure que l'EE progressera. Ils se sont également engagés à fournir du financement pour la poursuite des activités liées au projet avec la PNAP, notamment par le biais du groupe de travail comme interface de consultation en attendant une décision réglementaire favorable.

Les LNC tiennent compte de l'équilibre des préoccupations à cet égard, qui ne se limitent pas au projet d'IGDPS puisqu'elles concernent la planification à l'échelle du site des LCR. La PNAP, EACL et les LNC ont commencé à discuter d'une entente de relations à long terme (ERLT) qui permettrait de circonscrire les sujets d'intérêt mutuels, de faciliter les communications et la consultation et de tenir compte des intérêts plus généraux de la PNAP en lien avec les activités d'EACL et des LNC. L'entente comprendra des dispositions sur la participation de la PNAP à la gérance et à la surveillance de l'environnement et de la culture.

Les préoccupations soulevées au sujet de la participation de la Couronne ont été adressées à la CCSN et à EACL.

Évaluation des solutions envisagées

La PNAP estimait que l'évaluation des solutions envisagées n'était pas conforme aux pratiques exemplaires ou acceptables, faisant remarquer notamment qu'elle ne s'appuyait pas sur les critères de la norme d'évaluation des grands projets de la First Nations Major Projects Coalition (2019). Les LNC ont rappelé que cette norme avait été élaborée après le début de l'évaluation environnementale de l'IGDPS, de sorte qu'elle n'était pas utilisable au moment de l'évaluation. L'EIE de l'IGDPS a été rédigée conformément aux directives de l'Agence

canadienne d'évaluation environnementale (ACEE). Les LNC estiment que cette question est réglée puisque l'évaluation des solutions envisagées a été effectuée conformément à la LCEE de 2012 et que les responsables du projet ont démontré que les commentaires de la population et des Autochtones au cours de l'élaboration de l'EIE ont permis d'élargir l'évaluation dans l'EIE définitive. La PNAP reste préoccupée, notamment de l'emplacement de l'IGDPS à proximité de la Kichi-Sìbì (rivière des Outaouais).

La PNAP a eu l'occasion de formuler des commentaires sur l'évaluation des solutions envisagées au cours de l'élaboration de l'EIE, mais les LNC reconnaissent que la façon dont la rétroaction a été intégrée n'est peut-être pas claire pour les membres de la communauté. Ils se sont donc engagés à financer les services d'un spécialiste des communications de la PNAP, qui sera chargé de collaborer avec les LNC sur les communications destinées aux membres du PNAP.

Utilisation traditionnelle des terres et des ressources et répercussions culturelles

Quant aux préoccupations concernant l'intégration du savoir traditionnel dans l'EIE, la CCSN et les LNC ont financé l'ESTUTA de la PNAP, qui a été achevée en octobre 2020. Comme il fallait apporter des modifications à l'EIE définitive de 2020 au début de 2021, les LNC en ont profité pour y intégrer les conclusions du rapport de l'ESTUTA.

Dans l'EIE, les LNC sont partis du principe qu'il y avait des activités traditionnelles près du site des LCR, aussi bien sur la rivière des Outaouais que sur des terres privées accessibles à l'extérieur de la zone réglementée ou clôturée, ou encore sur des terres de la Couronne provinciale à l'extérieur de la zone réglementée ou clôturée. Ils ont conclu que le projet d'IGDPS ne devrait pas avoir d'incidence sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources parce qu'il est situé sur la propriété des LCR, c'est-à-dire sur des terres fédérales inaccessibles au public, où les activités traditionnelles ne sont pas permises. Par ailleurs, les LNC ne prévoient aucun effet hors site qui aurait une incidence sur l'utilisation traditionnelle des terres et sur les CV des ressources (section 6.4.6 de l'EIE définitive). Ils reconnaissent que l'ESTUTA de la PNAP et l'analyse subséquente, ainsi que les commentaires du CCP, n'aboutissent pas à cette conclusion, en partie en raison du sentiment d'insécurité des membres de la PNAP sur place (craintes de contamination réelles ou supposées). La PNAP a également soulevé des préoccupations au sujet des répercussions éventuelles du projet d'IGDPS à plus long terme sur le site des LCR, en raison de la construction d'une installation permanente d'élimination des déchets radioactifs. Les LNC reconnaissent leur obligation de continuer à collaborer avec les communautés autochtones pour répondre à ces préoccupations et ils se sont entendus avec la PNAP, par le biais du groupe de travail, pour que le sentiment d'insécurité et la crainte de récolter des ressources à proximité du projet d'IGDPS soient atténués par un programme de surveillance des aliments traditionnels dirigé par les Autochtones et par une stratégie de communication des risques (voir la rubrique Communication des risques). Les LNC prennent acte du fait que la PNAP a demandé à participer au programme de surveillance des aliments traditionnels, qui n'est pas propre au projet d'IGDPS et qui sera discuté dans le cadre de l'entente de relations à long terme.

Des sites et des éléments culturellement importants pour la PNAP ont été circonscrits dans le cadre de l'ESTUTA, par exemple Pointe Au Baptême (dont les LNC ne limitent pas l'accès), des ressources archéologiques non documentées ou des zones d'importance, des plumes d'aigle et des espèces culturellement signifiantes. Les LNC estiment que cette question est réglée puisqu'ils se sont engagés à élaborer conjointement avec la PNAP un plan de protection du patrimoine culturel (PPPC) avant de rédiger la version définitive des documents de contrôle des travaux de construction du projet d'IGDPS. Ce plan comprendra des protocoles et des procédures de notification et de remise d'éléments récupérés présentant un intérêt pour la PNAP (plumes d'aigle, artefacts, etc.). De plus, les LNC se sont engagés à aider la PNAP à dresser un inventaire de la ZEL avant la construction de l'IGDPS, qui permettra d'identifier la présence de toute espèce indicatrice valorisée sur le plan culturel.

Description du projet et zones d'étude

La PNAP se demandait si la zone d'étude du projet intégrait toutes les infrastructures et activités liées au projet, notamment les zones où la circulation routière allait augmenter et les itinéraires de transport, la principale préoccupation étant les collisions entre la faune et les véhicules. Les LNC ont circonscrit avec soin la zone d'étude, y compris toutes les voies de circulation et de transport, et ils ont évalué l'impact des activités de circulation attribuables à l'IGDPS sur les animaux terrestres à la section 5.6. Grâce à l'application des mesures d'atténuation proposées, la faible augmentation de la circulation routière susceptible de se produire pendant les phases de construction, d'exploitation et de fermeture de l'IGDPS ne devrait pas avoir d'effet résiduel négatif important sur le milieu terrestre. Les LNC estiment que cette question est réglée puisqu'ils déclarent déjà chaque année les collisions entre véhicules et animaux sauvages et qu'ils se sont engagés à fixer des seuils, de concert avec la PNAP, dans le cadre de l'examen technique du PSSEE.

Surveillance environnementale

La PNAP a demandé à participer à la fois à la surveillance du projet et à celle du site des LCR. À l'heure actuelle, il n'y a pas de programme de surveillance dirigé par les Autochtones sur le site des LCR.
La participation de la PNAP au programme de surveillance environnementale du site des LCR est une préoccupation portant sur l'ensemble du site. En ce qui concerne le projet d'IGDPS, les LNC sont disposés à faire participer toutes les communautés autochtones s'intéressant à la surveillance environnementale du projet et ils ont communiqué l'ébauche du PSSEE à la PNAP pour examen technique. L'élaboration du PSSEE ne sera terminée que lorsque la CCSN aura rendu sa décision sur l'EE, de sorte qu'il sera toujours possible de participer directement à son élaboration et à sa mise en œuvre. Les LNC estiment que cette question est réglée puisqu'ils se sont engagés à donner un rôle concret et significatif à la PNAP dans le programme de surveillance de l'IGDPS et à appuyer la surveillance du savoir autochtone dans le cadre du projet d'IGDPS. Cela comprend un soutien financier pour l'élaboration et la mise en œuvre d'un programme de gardiens autochtones.

État final/plan de fermeture

La PNAP souhaitait participer à la planification et à l'examen de l'état final et des objectifs d'utilisation des terres de l'installation des LCR et à l'élaboration d'un plan de fermeture de l'IGDPS. Sa participation à la planification de l'utilisation des terres et de l'état final du site des LCR est une préoccupation portant sur l'ensemble du site. Comme l'indique la section 5.9 de l'EIE définitive, l'accès restreint au site des LCR se prolongerait pendant la période de contrôle institutionnel de l'empreinte de l'IGDPS. Un premier plan de fermeture a été élaboré, mais c'est un document évolutif qui sera mis à jour tout au long de la durée de vie de l'IGDPS (construction, exploitation). Les LNC estiment que cette question est réglée puisqu'ils se sont engagés à faire participer la PNAP à la planification de la fermeture de l'IGDPS et, notamment, à la restauration ou à la réhabilitation de l'empreinte de l'installation. Ils consulteront la PNAP sur les mises à jour du plan de fermeture de l'IGDPS, qui auront lieu environ tous les cinq ans, et l'inviteront à y participer.

Communication des risques

La PNAP s'inquiétait de la communication des risques et de l'utilisation d'un langage clair concernant le projet d'IGDPS; elle estimait que, pour améliorer la communication, on avait besoin d'un coordonnateur des communications, du suivi des aliments traditionnels et d'une stratégie de communication des risques liés au projet d'IGDPS dirigée par les Autochtones. Les LNC reconnaissent que les membres de la PNAP vivant à proximité du site des LCR avaient des craintes concernant la contamination des aliments recueillis aux alentours du site des LCR. La PNAP a indiqué que ces craintes pourraient entraîner l'évitement de certaines zones, de sorte que ses membres se sentiraient privés de certaines terres et/ou seraient enclins à consommer moins d'aliments traditionnels qu'ils ne le feraient normalement dans certaines zones. La consultation des Autochtones et leurs études sur le savoir traditionnel et l'utilisation des terres ne démontrent pas qu'il y a évitement complet,

mais les préoccupations relatives à la sécurité et au risque sont prédominantes, comme en témoigne leur réticence à récolter des aliments traditionnels, comme du poisson, de l'eau et de la végétation à proximité et au-delà du site des LCR.

Les LNC reconnaissent leur obligation de continuer à collaborer avec les communautés autochtones pour répondre à ces préoccupations. Ils ont donc décidé, par le biais du groupe de travail et en collaboration avec la PNAP, de tenir compte de ces préoccupations au moyen d'une stratégie de communication des risques dirigée par les Autochtones. L'élaboration de cette stratégie sera facilitée par l'intégration des engagements des LNC, dont le financement des services d'un coordonnateur des communications de la PNAP, la participation à l'élaboration du PSSEE du projet d'IGDPS, et la mise en œuvre d'un programme de gardiens autochtones. Les LNC attestent également que les futures mises à jour de l'ESTUTA continueront d'alimenter le PSSEE et de démontrer l'efficacité d'une stratégie de communication des risques dirigée par les Autochtones. Ils ont donc financé les moyens d'effectuer les futures mises à jour de l'ESTUTA. Les LNC prennent acte du fait que la PNAP a demandé à participer au programme de surveillance des aliments traditionnels, qui n'est pas propre au projet d'IGDPS et qui sera discuté dans le cadre de l'entente de relations à long terme.

Surveillance indépendante

La PNAP s'inquiétait de la participation des Autochtones à la surveillance indépendante du site des LCR. Les LNC ont expliqué comment la CCSN assure une surveillance réglementaire indépendante des installations nucléaires au Canada. Ils estiment que cette question est réglée par les exigences réglementaires. Ils se sont par ailleurs engagés à fournir un soutien financier pour l'élaboration et la mise en œuvre d'un programme de gardiens autochtones, répondant ainsi à certains aspects des préoccupations de la PNAP concernant la création d'un organisme de surveillance indépendant.

Composantes valorisées

La PNAP a formulé une série de commentaires sur les CV et sur l'utilisation d'espèces indicatrices. Les LNC ont fourni des réponses détaillées sur chaque CV, expliqué leur raison d'être, et en ont discuté avec la PNAP. Ils estiment que cette question est réglée compte tenu du mode de sélection et d'évaluation des CV liées au projet d'IGDPS. Ils se sont cependant engagés à envisager un rôle concret et significatif pour la PNAP dans le PSSEE. Ils la feront donc participer à la définition des déclencheurs/seuils de gestion adaptative et des mesures à prendre concernant les composantes valorisées liées aux droits et intérêts de la communauté, lesquels seraient intégrés au PSSEE. Les LNC se sont également engagés à aider la PNAP à dresser un inventaire de la ZEL avant la construction de l'IGDPS, qui lui permettra d'identifier la présence de toute espèce indicatrice valorisée sur le plan culturel.

Méthodologie et processus d'évaluation environnementale

La PNAP s'inquiétait du mode d'évaluation des effets résiduels et notamment de la question de savoir si les Autochtones auraient un rôle dans l'évaluation des effets ou dans la détermination de l'importance ou des seuils d'importance connexes. Les LNC estiment que cette question est réglée puisque le classement des effets environnementaux résiduels sur les CV dans l'EIE de l'IGDPS a été effectué en application des Lignes directrices génériques pour l'EIE. Ils se sont cependant engagés à envisager un rôle concret et significatif pour la PNAP dans le PSSEE. Ils la feront donc participer à la définition des déclencheurs/seuils de gestion adaptative et des mesures à prendre concernant les composantes valorisées liées aux droits et intérêts de la communauté, lesquels seraient intégrés au PSSEE.

Perte d'habitat faunique

La PNAP s'inquiétait des effets éventuels du projet sur l'habitat faunique (tortue mouchetée, orignal, cerf de Virginie, pygargue à tête blanche) et elle a demandé à participer à l'élaboration de mesures pour la protection du monz (orignal) et du wawashkeshi (cerf de Virginie). Elle souhaitait plus précisément que les mesures d'atténuation du projet n'entraînent aucune perte nette d'habitat faunique important. Les LNC estiment que cette question est réglée puisque le plan de réduction de la mortalité des tortues sur les routes comprend des mesures de compensation de la perte d'habitat essentiel qui seront plus efficaces compte tenu des conditions en vigueur sur le site des LCR (connectivité de l'habitat facilitée et création de monticules de nidification suffisants). Les LNC se sont engagés à compenser la perte de zone forestière et d'habitat par un plan de gestion forestière durable (PGFD) à l'échelle du site des LCR, en plus d'offrir à la PNAP de participer à l'élaboration du plan. Cette compensation ne contribuera pas à une perte nette d'habitat attribuable au projet d'IGDPS et profitera à la grande population de mammifères sur le territoire algonquin. Les LNC envisageront également de financer les compensations hors site proposées par la PNAP, qui sont à la mesure des répercussions du projet d'IGDPS sur l'habitat faunique. Ils se sont également engagés à élaborer conjointement avec la PNAP des mesures d'atténuation supplémentaires qui seront incluses dans le plan de protection de l'environnement.

Répercussions sur les droits

La PNAP s'inquiétait des répercussions éventuelles du projet d'IGDPS sur les droits et estimaient que les allégations des LNC à cet égard ne se fondaient pas suffisamment sur une évaluation juste (en cours entre la PNAP et la CCSN). Les LNC ont répondu que, à leur avis, il n'y avait pas d'activités traditionnelles susceptibles d'être compromises par le projet (conclusion que l'ESTUTA et l'analyse subséquente, ainsi que les commentaires du CCP, ne confirment pas). La PNAP s'inquiétait également du fait que la construction d'une installation permanente d'élimination des déchets radioactifs sur le site des LCR risquait de perpétuer les craintes, la stigmatisation et l'aliénation associées au site des LCR. Comme les LNC ont déterminé qu'aucune utilisation traditionnelle des terres ne serait compromise par le projet, ils sont d'avis que les droits des Algonquins ne seront pas touchés par les activités du projet d'IGDPS. Les LNC savent que la PNAP est en désaccord avec cette conclusion et qu'elle estime, comme l'atteste son examen de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019, que certaines activités de l'IGDPS pourraient avoir une incidence directe sur l'utilisation traditionnelle des terres et sur les droits et intérêts des Autochtones. En mai 2021, la PNAP a fourni aux LNC un exemplaire de son étude sur la culture et les droits en lien avec le projet d'IGDPS. Les répercussions de cette étude feront l'objet de discussions approfondies dans le cadre du groupe de travail à mesure que les parties élaboreront les moyens de mettre en œuvre l'engagement des LNC à élargir le rôle de la PNAP dans la surveillance et la gestion adaptative du projet d'IGDPS, si l'on donnait suite à celui-ci. Comme représentante de la Couronne, la CCSN reste responsable de déterminer si le projet risque d'avoir des répercussions sur les droits ancestraux et issus de traités.

Facteurs socioéconomiques

La PNAP s'est dite vivement intéressée par la possibilité de tirer plus d'avantages du projet d'IGPS et, plus généralement, des activités des LNC. Les LNC estiment que cette question est réglée puisqu'ils se sont engagés à collaborer avec la PNAP pour circonscrire les obstacles à l'accès aux possibilités économiques ouvertes par le projet d'IGDPS, atténuer ces obstacles et trouver des moyens de savoir dans quelle mesure les Algonquins tirent parti des avantages du projet d'IGDPS. La PNAP et les LNC estiment que les possibilités économiques offertes aux membres de la communauté sont également une préoccupation à l'échelle du site des LCR, qui sera discutée dans le cadre de l'entente de relations à long terme.

Santé

Selon la PNAP, l'évaluation de la santé était insuffisante du point de vue des déterminants de la santé des Autochtones. Les LNC ont retiré toute référence à l'enquête sur le mode de vie de l'EIE, parce que cette enquête ne visait pas uniquement les Autochtones. Selon les notes des LNC pour l'évaluation de la sûreté après la fermeture, un récepteur autochtone autosuffisant avait été inclus. Ce récepteur était censé être un Autochtone (représentant les adultes et les enfants) tirant toute sa nourriture de la chasse, de la pêche et de la cueillette dans la région. On avait également supposé que cette personne-type aurait augmenté sa consommation de poisson et de gibier et qu'elle consommerait aussi des champignons et des baies locaux. Les LNC estiment que cette question est réglée puisqu'ils se sont engagés à utiliser les résultats de l'étude sur la récolte de ressources et le régime alimentaire pour vérifier si les hypothèses d'évaluation de la sûreté après la fermeture étaient effectivement prudentes (modélisation d'un récepteur autochtone autosuffisant).

Les LNC estiment que la santé humaine a été évaluée de façon prudente pour les groupes autochtones dans le cadre de l'EIE définitive, mais ils sont conscients du fait que la PNAP n'est pas d'accord au motif qu'il y a d'autres déterminants de la santé importants à ses yeux, dont l'évitement de la consommation d'aliments traditionnels. C'est pourquoi, comme dans le cas des préoccupations relatives à l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources, les craintes et l'hésitation à consommer des aliments traditionnels pourront être atténuées par une stratégie de communication des risques associés au projet d'IGDPS, dirigée par les Autochtones. Outre ces engagements, les LNC prennent acte du fait que la PNAP a déterminé le rôle essentiel que pourrait jouer un programme de surveillance des aliments traditionnels dans l'atténuation des préoccupations de la communauté. La surveillance des aliments traditionnels ne s'applique pas qu'au projet d'IGDPS et concerne l'ensemble des activités sur le site des LCR.

Hôte consentant et importation de déchets radioactifs

La PNAP souhaite que les LNC respectent le principe de l'« hôte consentant» ou du consentement préalable, donné librement et en connaissance de cause concernant le projet d'IGDPS, en rappelant que l'installation permanente d'élimination des déchets radioactifs serait construite sur son territoire. Elle s'inquiétait également de la quantité de déchets qui serait acheminée depuis d'autres sites d'EACL. Elle a rappelé que ses principes en matière nucléaire étaient irréconciliables avec l'importation de déchets et elle a demandé aux LNC de ne pas importer de déchets radioactifs à l'IGDPS sans son consentement préalable, donné librement et en connaissance.

Les LNC ont l'obligation de s'occuper du passif nucléaire fédéral et de mener des activités respectueuses l'objectif de gestion responsable des déchets radioactifs. Il ne leur est pas possible d'accepter le principe de l'« hôte consentant » étant donné que le projet d'IGDPS est essentiel à la mission d'assainissement de l'environnement et qu'il entraînera une amélioration générale de l'environnement sur le site des LCR.

Le transport de déchets extérieurs vers le site des LCR n'est pas une activité propre au projet de l'IGDPS, puisqu'elle existe déjà. Le regroupement des déchets de faible activité d'EACL traduit l'intention de réduire au minimum le nombre de dépôts de déchets nécessaires pour gérer le passif nucléaire fédéral. Des universités et des hôpitaux du Canada envoient des déchets radioactifs aux LNC; ces déchets sont produits par des procédures diagnostiques ou des traitements contre le cancer qui sont à l'avantage des Canadiens.

Toute demande d'engagements à l'égard de projets ultérieurs des LNC sur le site des LCR dépasse la portée de l'évaluation environnementale du projet d'IGDPS. Quant à ce projet, les LNC sont voués à obtenir la compréhension et le soutien de la PNAP. En cas de divergence d'opinions ou de préoccupations, les LNC sont disposés à envisager des mesures d'atténuation et à s'engager à éliminer ou à atténuer ces préoccupations. C'est pourquoi ils se sont engagés à poursuivre les discussions avec la PNAP avant l'audience de la

Commission. Les LNC estiment que cette préoccupation est en cours de résolution puisque leurs engagements à l'égard du projet d'IGDPS, pour obtenir l'appui de la PNAP, traduisent les principes et exigences communiqués par celle-ci. Ils sont conscients du fait qu'ils doivent faire la preuve des progrès réalisés dans la mise en œuvre des engagements jugés hautement prioritaires par la communauté.

6.2.4.3.4 Vérification

La PNAP n'a pas fourni de commentaires écrits sur la description de projet de 2016 ni sur l'ébauche de l'EIE de 2017 dans le cadre du processus officiel d'évaluation environnementale, mais elle a écrit directement aux LNC au sujet de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019. Les LNC ont répondu en détail à chacun des commentaires et ont reçu d'autres commentaires sur leurs réponses. Ils ne veulent pas laisser entendre que la PNAP accepte entièrement toutes les réponses des LNC, mais qu'elle les a examinées et qu'elle en a pris acte. Ils estiment en être à l'étape 5 du processus de vérification à cet égard.

La PNAP a examiné et commenté la section 6.4 de l'EIE définitive en vérifiant si les conclusions de l'ESTUTA avaient été correctement intégrées dans la description de l'environnement. Mais elle a rappelé que d'autres aspects de l'ESTUTA ne sont pas suffisamment pris en compte dans la section, qui représente en fait l'évaluation des effets du projet d'IGDPS sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources.
Les préoccupations en attente de règlement concernant la section 6.4 sont l'omission de la perception des risques et des changements sensoriels comme voies d'impact, l'utilisation d'une méthodologie biophysique pour évaluer les effets sur les activités traditionnelles, et le désaccord avec la conclusion générale des LNC selon laquelle le projet ne devrait pas avoir d'effets résiduels sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources. Les LNC invitent la PNAP à circonscrire ces questions dans sa présentation écrite à la Commission et ils continueront de collaborer avec elle à mieux faire comprendre les effets du projet, si l'on donnait suite à celui-ci.

Les conclusions de l'ESTUTA ont confirmé les hypothèses antérieures des LNC et le parti pris prudent selon lequel il y aurait des activités traditionnelles à proximité du site des LCR, mais pas sur le site même (en raison des restrictions d'accès en vigueur).

À la fin de mars 2021, les LNC ont envoyé à la PNAP un résumé de ses engagements en prévision de la présentation de l'EIE définitive du projet d'IGDPS. La liste traduisait le stade de résolution des préoccupations et précisait les prochaines étapes convenues entre les LNC et la PNAP au cours des réunions du groupe de travail. Les LNC ont précisé que cette liste était un document évolutif qui sera mis à jour à mesure que la collaboration se poursuivra dans le cadre du processus d'évaluation environnementale. Au début d'avril, la PNAP a accusé réception de la liste en attestant que le résumé fourni par les LNC était une expression exacte de ses engagements. Cela ne signifie pas que la PNAP appuie le projet d'IGDPS, mais qu'il existe une ouverture raisonnable et que les deux parties se sont entendues sur les prochaines étapes.

6.2.4.3.5 Prochaines étapes

Les responsables du projet d'IGDPS ont dressé une liste d'engagements dans le cadre des activités du groupe de travail et ils se sont engagés à poursuivre ces activités et à financer la participation de la PNAP aux phases de planification, de construction et d'exploitation du projet, si l'on donnait suite à celui-ci. Les engagements des LNC énumérés dans la colonne « Prochaines étapes » du tableau d'intérêts de l'annexe K.2 du rapport de consultation des Autochtones traduisent également les commentaires obtenus jusqu'ici dans le cadre du processus d'EE après examen de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019, les conclusions de l'ESTUTA, le point de vue de la PNAP sur ces conclusions et sur leurs répercussions pour le projet d'IGDPS, ainsi que la participation de la PNAP, notamment aux réunions du groupe de travail.

Les LNC sont conscients du fait que certaines préoccupations de la PNAP ne sont pas réglées, compte tenu de divergences d'opinions, entre autres au sujet de la probabilité d'effets négatifs du projet sur la culture, les activités traditionnelles et les droits de la PNAP, du respect ou non par les LNC du principe de « l'hôte consentant » ou de celui du consentement préalable, donné librement et en connaissance de cause, et de l'importation de matières radioactives provenant de l'extérieur du site. Les engagements des LNC traduisent le stade de résolution des préoccupations et précisent les prochaines étapes convenues entre les LNC et la PNAP dans le cadre des activités du groupe de travail. Le rapport de consultation des Autochtones, qui est un document évolutif, sera mis à jour en fonction des progrès accomplis au cours de ces prochaines étapes avant l'audience de la Commission.

Les LNC attestent que la participation de la PNAP à l'élaboration du PSSEE et aux futurs programmes de surveillance à long terme est un sujet d'intérêt important et durable. Ils se sont par ailleurs engagés à communiquer avec les membres de la communauté et avec ceux qui ont des activités traditionnelles pour leur expliquer qu'il n'y a aucun risque aux abords du site de Chalk River.

La PNAP et les LNC, de concert avec EACL, ont entamé des discussions préliminaires sur une entente de coopération ou de relations à plus long terme portant sur l'ensemble du site des LCR.

6.2.4.4 Nation métisse de l'Ontario (NMO)

Formée en 1993, la Nation métisse de l'Ontario (NMO) représente les communautés et les personnes reconnues par la Nation métisse en Ontario et fait valoir les droits, les intérêts et les aspirations collectives des Métis et de leurs communautés dans toute la province. La NMO a créé un registre de plus de 20 000 citoyens métis (NMO, 2020d). Les membres du Comité consultatif du territoire traditionnel de Mattawa/lac Nipissing pour les Métis et de la Direction des terres, des ressources et de la consultation de la NMO ont participé au Programme de consultation des Autochtones des LNC concernant le projet. On trouvera une description plus complète de la NMO au chapitre 3 du rapport de consultation des Autochtones.

La NMO et les LNC ont signé un protocole d'entente ainsi qu'une entente de financement pour les projets de l'IGDPS et du réacteur NPD, qui ont permis à la NMO de participer plus largement au projet d'IGDPS. Le protocole d'entente a été conclu avec la NMO et plus particulièrement avec le Comité consultatif du territoire traditionnel de Mattawa/lac Nipissing, qui comprend le Conseil des Métis de Sudbury, le Conseil des Métis de North Bay et le Conseil des Métis de Mattawa, lequel représente la communauté métisse régionale titulaire de droits. Un représentant de la NMO est membre du CGE des LNC depuis mars 2012.

En bref, les objectifs du protocole d'entente sont les suivants : créer, dans le cadre des projets, des relations de travail mutuellement avantageuses, coopératives, productives et durables; mettre en œuvre un processus permettant aux LNC de collaborer avec les communautés métisses locales et régionales; tenir compte des effets éventuels des projets et discuter des mesures d'atténuation nécessaires; améliorer la capacité de la NMO à participer à l'évaluation environnementale du projet d'IGDPS. Le protocole d'entente indique également l'intention des deux parties de poursuivre des relations à plus long terme.

Les LNC ont donc financé la participation élargie de la NMO et accordé des fonds spécifiques pour des études techniques, pour des ateliers sur les composantes valorisées et pour la coordination des activités et la collaboration avec les LNC. Les examens techniques de la NMO portaient sur trois sujets précis, à savoir les droits et intérêts des Métis, l'archéologie et la protection de l'eau. La NMO a également réalisé une étude exhaustive du savoir traditionnel et de l'utilisation des terres, qui a été financée par la CCSN.

6.2.4.4.1 Consultations

Le tableau 6.2.4-4 ci-dessous résume les consultations avec la NMO, et l'annexe L.1 du rapport de consultation des Autochtones décrit en détail les activités de consultation portant sur le projet d'IGDPS.

Tableau 6.2.4-4 : Récapitulation des consultations avec la Nation métisse de l'Ontario (NMO) (en anglais seulement)

Communautés et organisations autochtones recensées	Échanges de lettres avec les LNC par courrier postal ordinaire ou recommandé	Communications par téléphone et par courriel	Messages généraux par courriel (invitations à des webinaires, etc.)	Commentaires exprimés dans le cadre du processus d'EE (description du projet, EIE)	Réunions*, séances d'information et visites	Financement des participants accordé par la CCSN	PE et accords de contribution (financement par les LNC)	ESTUTA ou autres études	Examen de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019	Entente de relations à long terme (en discussion)
Nation métisse de l'Ontario (NMO)	15	72	17	Oui	16	2017 & 2019	PE	ESTUTA	Oui (et EIE définitive de 2020)	Oui

Le tableau complet se trouve à la section 6.2.4.1.

* Les LNC rappellent que les réunions dénombrées comprennent les réunions sur les ententes de relations à long terme.

Les LNC ont d'abord communiqué directement avec la NMO en juin 2016, dans le but d'organiser une téléconférence pour présenter le projet d'IGDPS et entamer des discussions. Cette réunion a été suivie d'une lettre en juillet 2016. Les LNC y invitaient la communauté à faire connaître son avis sur les effets négatifs éventuels des activités liées au projet.

Plus tard en juillet 2016, une réunion entre le Comité consultatif du territoire traditionnel de Mattawa/lac Nipissing et les LNC a permis de donner un aperçu à un groupe plus vaste de représentants de la NMO. Après ces premiers contacts, il y a eu un certain suivi, dont une lettre envoyée par les LNC à la NMO en décembre 2016 pour s'informer des droits revendiqués et des activités traditionnelles de la NMO. Les LNC n'ont pas reçu de réponse.

Au début de 2017, les LNC ont communiqué l'ébauche de l'EIE de 2017 et invité la NMO à participer à la période de commentaires de la population et des Autochtones sur l'évaluation environnementale. En juillet 2017, la NMO a écrit aux LNC pour leur fournir de l'information sur les droits des Métis et sur les besoins en matière de consultation et pour confirmer que le Comité consultatif du territoire traditionnel de Mattawa/lac Nipissing… En août 2017, les LNC ont répondu en souhaitant l'élaboration d'un plan ou d'une entente de participation entre eux et la NMO. La NMO a formulé des commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017 dans le cadre du processus officiel d'évaluation environnementale. À l'automne 2017, il y a eu une longue correspondance entre les LNC et la NMO, suivie d'une réunion à Sudbury en septembre. À cette réunion, la NMO et les LNC ont discuté de la surveillance environnementale, des évaluations environnementales, de l'aperçu du projet et du processus d'évaluation environnementale. À la fin de 2017, les LNC ont communiqué le rapport de consultation des Autochtones et ont demandé la rétroaction et les commentaires de la communauté pour les intégrer à l'EIE et à la planification du projet.

La réunion suivante entre les deux parties a eu lieu en mars 2018 et portait sur l'élaboration d'un protocole d'entente (PE) pour structurer les relations à venir entre les LNC et la NMO. Ce protocole d'entente est la plateforme qui a permis à la NMO, à EACL et aux LNC d'entamer des discussions sur une entente de relations à long terme (ERLT). Les réunions à ce sujet se poursuivent, et la signature de l'entente est prévue pour l'automne 2020. Le protocole d'entente prévoyait également le financement d'une étude sur le savoir traditionnel et l'utilisation des terres (ESTUTA). Ce projet a été financé conjointement par les LNC, dans le cadre du protocole d'entente, et par la CCSN, dans le cadre d'un financement public des participants. L'échange d'information a eu lieu à la suite de la réunion de mars 2018. D'autres échanges de courrier entre la NMO et les LNC ont eu lieu en 2018 et ont abouti à une réunion et à une visite des lieux en juin 2018 et à la signature du protocole d'entente en décembre 2018.

Tout au long de 2018 et de 2019, les LNC ont varié les activités de consultation pour répondre aux commentaires des Autochtones et des parties prenantes. Ils ont notamment instauré une routine faite de petits-déjeuners d'information bimensuels et de mises à jour trimestrielles par webinaire. Au début de 2020, en raison de la pandémie de COVID-19, ils ont combiné les petits-déjeuners et les webinaires en un webinaire bimensuel sur le projet d'IGDPS. La NMO a été invitée à toutes les activités de consultation et a participé à certaines d'entre elles jusqu'à maintenant.

En février 2019, la NMO a communiqué l'ESTUTA, qui donnait un aperçu de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources par ses communautés dans la région. L'ESTUTA a alimenté les récentes révisions de l'EIE. Sur réception de l'ESTUTA, en avril 2019, les LNC se sont réunis avec la NMO pour envisager des mesures provisoires en réponse à ses commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017. La NMO et les LNC se sont réunis de nouveau à North Bay pour une séance en deux parties à la fin de 2019. Durant la première partie (en matinée), des discussions ont eu lieu avec les conseillers du Comité consultatif du territoire traditionnel de

Mattawa/lac Nipissing. Durant la deuxième partie (en soirée), une séance d'information communautaire a été offerte aux membres de la NMO. Après un exposé des représentants du projet, les membres ont pu leur poser des questions. En novembre 2019, la NMO a envoyé une lettre officielle commentant les dispositions provisoires des LNC faisant suite à ses commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017. Il s'agissait notamment de vérifier si la NMO acceptait les dispositions des LNC ou si elle avait besoin de plus amples renseignements. À la fin de 2019, les LNC ont communiqué à la NMO l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et la dernière révision du rapport de consultation des Autochtones. En octobre 2020, les LNC ont demandé à la NMO de vérifier le texte provisoire de l'EIE définitive intégrant les résultats de l'ESTUTA. La NMO en a proposé une version modifiée, qui a été intégrée à l'EIE définitive.

Au début de 2020, les LNC ont accueilli la NMO aux sites de Port Hope et de Port Granby pour une visite d'observation des installations de gestion des déchets près de la surface. Ensuite, en février 2020, la NMO a écrit aux LNC pour leur communiquer des commentaires positifs sur l'ébauche révisée de l'EIE de 2019, ainsi que des commentaires détaillés appelant une réponse de l'équipe du projet d'IGDPS.

En mai 2020, les LNC ont fourni à la NMO les réponses à leurs commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017. Dans leur lettre, ils demandaient également une rétroaction sur les hypothèses formulées dans l'EIE au sujet de l'utilisation des terres autour du site des LCR du point de vue des activités traditionnelles, des valeurs, des intérêts et des répercussions éventuelles sur les droits des Métis. En août 2020, les LNC ont reçu une réponse à la lettre de mai 2020. La NMO y reconnaissait que beaucoup de ses commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017 avaient été pris en compte, mais elle y rappelait l'importance de sa participation au programme de surveillance et de suivi. Elle y joignait un tableau de commentaires et de réponses mis à jour indiquant qu'il n'y avait pas d'autres commentaires ou que l'équipe de l'IGDPS devait fournir d'autres précisions. Les commentaires nécessitant des éclaircissements portaient sur le programme de surveillance et de suivi.

Des représentants de la NMO étaient censés visiter le site du projet d'IGDPS à l'automne 2020, mais cette visite a été reportée sine die en raison de la pandémie de COVID-19.

Les LNC ont continué à fournir des mises à jour bimensuelles par webinaire tout au long de 2020, outre une invitation par courriel à participer aux journée portes ouvertes virtuelles du site de l'IGDPS du 12 au 25 octobre 2020. Ces journées ont permis de fournir des renseignements sur le processus d'évaluation environnementale et sur la construction et l'exploitation d'une IGDPS et d'organiser des séances de clavardage en direct.

En décembre 2020, les LNC et la NMO se sont réunis virtuellement pour discuter de la réponse révisée des LNC à une préoccupation concernant le bruit des camions et le volume de circulation routière susceptibles de nuire à l'utilisation traditionnelle des terres, et pour faire une présentation générale sur l'IGDPS, sur la gestion de la radiation et des déchets, sur la surveillance environnementale aux LCR et sur le plan de surveillance et de suivi de l'IGDPS. Les discussions ont également porté sur la participation de la NMO à la surveillance du site des LCR. Par la suite, les LNC et la NMO se sont de nouveau réunis en février 2021 pour discuter de la participation de la NMO à un programme de surveillance à long terme du site des LCR, non seulement dans le cadre du projet d'IGDPS, mais dans le cadre d'une entente de relations à long terme.

En février 2021, les LNC ont écrit à la NMO pour faire le point sur l'état d'avancement de l'évaluation environnementale de l'IGDPS et pour fournir un résumé des engagements déjà pris au cours des activités de consultation. Ils précisaient dans cette lettre que la liste des engagements était un document évolutif et ils demandaient de leur faire savoir au plus tard le 1er mars 2021 s'il y avait des préoccupations au sujet de cette liste. Au début de mars 2021, la NMO a envoyé une réponse comprenant un tableau de commentaires et de réponses mis à jour à la suite de la revue de l'EIE définitive de 2020, en précisant l'état de la situation

(c.-à-d. : pas d'autre commentaire; réponse partiellement acceptée, préoccupation non réglée). La lettre ne contenait aucun commentaire sur le résumé des engagements envoyé en février 2021. Compte tenu des commentaires fournis après examen de l'EIE définitive de 2020, les LNC ont communiqué avec la NMO pour confirmer verbalement que ces commentaires seraient pris en compte et/ou intégrés dans le résumé des engagements. À la mi-mars, pour faire suite à la lettre de la NMO envoyée plus tôt ce mois-là, les LNC ont fourni des réponses aux commentaires ainsi qu'un résumé à jour de leurs engagements. Ils ont demandé à être informés au plus tard le 22 mars 2021 des préoccupations éventuelles de la NMO au sujet du résumé mis à jour. À la fin de mars, une réunion à laquelle participaient la CCSN, les LNC, EACL et la NMO a permis de discuter des mesures proposées et/ou des engagements visant à tenir compte des répercussions éventuelles sur les droits ancestraux de la NMO tels qu'ils avaient été décrits dans l'évaluation des répercussions sur les droits effectuée par la CCSN. À la réunion, la NMO a indiqué qu'elle était généralement satisfaite des activités de consultation organisées par les LNC jusque-là et qu'elle était d'accord avec le résumé des engagements.

En mars 2021, les LNC ont communiqué (par courriel) un lien vers la version provisoire du PSSEE pour que la NMO puisse l'examiner. Ils demandaient notamment des commentaires et des idées pour la surveillance et le suivi de l'IGDPS et invitaient la NMO à une réunion pour discuter du PSSEE. Ils l'ont également informée de l'éventualité d'ateliers de discussion auxquels elle pourrait participer, sur divers aspects du PSSEE à la fin du printemps ou au début de l'été 2021.

Quoique ne portant pas précisément sur le projet d'IGDPS, les réunions consacrées à l'élaboration d'une ERLT entre les LNC, EACL et la NMO pour le site des LCR ont commencé sous forme virtuelle au cours de l'été 2020.

6.2.4.4.2 Rétroaction

Les LNC ont largement consulté la NMO au sujet du projet d'IGDPS. Dans le cadre de diverses activités, dont des examens techniques et des ateliers, la NMO a pu faire valoir un certain nombre d'intérêts, de préoccupations et de questions découlant au départ de son examen de l'ébauche de l'EIE de 2017, et réitérés dans les commentaires techniques ultérieurs sur l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et sur l'EIE définitive de 2020.

L'annexe L.2 du rapport de consultation des Autochtones fournit un tableau d'intérêts concernant la NMO, avec les réponses des LNC, et fait le lien entre les intérêts et préoccupations exprimés et les commentaires présentés officiellement dans le cadre du processus d'évaluation environnementale.

Les sujets du tableau d'intérêts sont résumés brièvement ci-dessous :

- **Consultations.** Au début du processus de consultation, la NMO s'inquiétait de son manque de capacité à participer au projet d'IGDPS.
- **Relations à long terme.** La NMO et les LNC ont exprimé le souhait de nouer des relations à plus long terme.
- **Droits et intérêts des Métis et activités traditionnelles.** La NMO a demandé du financement pour se doter de la capacité de mieux comprendre les répercussions éventuelles du projet d'IGDPS sur les droits et intérêts des Métis, notamment en ce qui concerne les activités traditionnelles.
- **Composantes valorisées.** La NMO s'inquiétait de l'intégration de ses intérêts dans les CV du projet de l'IGDPS.
- **Préoccupations liées à certaines sections de l'EIE.** Au tout début du projet d'IGDPS, la NMO s'inquiétait du fait que ses intérêts n'avaient pas été décrits plus précisément dans l'ébauche de l'EIE de 2017.

- **Préoccupations générales liées à l'EIE.** La NMO a formulé un grand nombre de commentaires après examen de l'ébauche de l'EIE de 2017.
- **Archéologie/sites culturels.** La NMO a d'abord exprimé certaines préoccupations au sujet des travaux archéologiques, des intérêts culturels des Métis et du site de Pointe Au Baptême.
- **Santé des Autochtone.** Au départ, la NMO a soulevé certaines préoccupations au sujet de l'évaluation de la santé humaine et, plus précisément, de la question de savoir si la consommation d'aliments traditionnels était comparable aux niveaux enregistrés parmi les Métis.
- **Participation à la surveillance environnementale.** La NMO souhaitait mieux comprendre le programme environnemental et la surveillance du site des LCR et participer aux activités de surveillance ultérieures.
- **Effets environnementaux, mesures d'atténuation et surveillance.** Dans le cadre de l'examen de l'ébauche de l'EIE de 2017, la NMO a exprimé certaines préoccupations au sujet de la description des effets environnementaux et des mesures d'atténuation et de surveillance proposées.

6.2.4.4.3 Récapitulation des intérêts et préoccupations

La récapitulation des intérêts et préoccupations est tirée des tableaux d'intérêts figurant à l'annexe L.2 du rapport de consultation des Autochtones. Ce qui suit représente ce que comprennent les LNC des observations écrites de la NMO et des discussions orales avec elle. Les LNC ont fait de leur mieux pour étayer la position de la NMO à l'égard de chaque intérêt/préoccupation, tout en reconnaissant qu'elle pourrait formuler son point de vue de façon un peu différente.

Consultations

Au début du processus de consultation, la NMO s'inquiétait de son manque de capacité à participer au projet d'IGDPS. Pour le projet, les LNC estiment que cette question est réglée compte tenu de la signature du PE et de l'accord de financement. Les LNC assument également les coûts supplémentaires non couverts par l'aide financière fournie par la CCSN pour l'examen de l'EIE définitive et la participation à une audience de la Commission.

Relations à long terme

La NMO et les LNC souhaitaient nouer des relations à plus long terme. Cette préoccupation ne se limite pas au projet d'IGDPS, mais porte sur l'ensemble du site des LCR. Des discussions préliminaires entre les deux parties ont porté sur l'établissement de relations à long terme favorisant une relation de travail mutuellement avantageuse et une collaboration en matière de surveillance environnementale, de sensibilisation, d'inclusion économique et de soutien culturel.

Droits et intérêts des Métis et utilisations traditionnelles des terres

La NMO a demandé du financement pour se doter de la capacité de mieux comprendre les répercussions éventuelles du projet d'IGDPS sur les droits et intérêts des Métis, notamment en ce qui concerne les utilisations traditionnelles des terres. Les LNC ont fourni du financement à la NMO dans le cadre du protocole d'entente pour la consultation et pour lui permettre de procéder à l'examen technique de diverses études.

Les LNC ont consulté la NMO pour mieux comprendre les droits et intérêts des Métis ainsi que leurs activités traditionnelles. L'EIE a été révisée pour y inclure la Nation métisse de l'Ontario (NMO), la NMO de North Bay, le Conseil métis de la NMO de Mattawa et la NMO de Sudbury par l'entremise du Comité consultatif du territoire traditionnel de Mattawa/Lac Nipissing (tableau 6.2.2-1).

Les LNC ont fait savoir que le projet d'IGDPS n'aurait aucune incidence sur les activités traditionnelles des Métis parce que le site des LCR est interdit au public et qu'aucun effet hors site n'est prévu. La NMO restait inquiète du fait que certaines perceptions parmi les intéressés les inciteraient à éviter les alentours du site, ce qui aurait une incidence sur leurs activités traditionnelles et, par conséquent, sur leurs droits de récolte. La NMO a également indiqué qu'il faudrait entreprendre une surveillance environnementale en collaboration avec les utilisateurs traditionnels des terres pour s'assurer que les terres et leurs droits ne soient pas compromis par le projet d'IGDPS.

Les LNC continueront de sensibiliser les membres de la NMO pour les convaincre qu'il n'y a pas de risques dans les zones adjacentes au site de Chalk River et que le projet d'IGDPS n'aura pas d'incidence sur les activités traditionnelles. Les Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) sont conscients du fait qu'il s'agit d'un enjeu important pour la NMO et ils continueront de collaborer avec elle et avec ceux de ses membres qui ont des activités traditionnelles. Ils ont également fait savoir qu'ils étaient disposés à faire participer la NMO aux programmes de surveillance de l'IGDPS et, plus généralement, du site des LCR.

Composantes valorisées

La NMO s'inquiétait de l'intégration de ses intérêts dans les CV du projet d'IGDPS. Les LNC estiment que cette question est réglée puisqu'ils ont financé un atelier et un rapport sur les CV de la NMO et qu'ils ont l'ont consultée sur la prise en compte et l'intégration de ses propres CV dans celles du projet d'IGDPS. Dans sa lettre de février 2020, la NMO prenait acte du fait que les LNC avaient déployé des efforts raisonnables pour intégrer et prendre en compte les renseignements qu'elle avait fournis après examen de l'ébauche de l'EIE de 2017 et dans l'ESTUTA et l'annexe des CV. Elle y ajoutait que la section 6 de l'EIE rendait compte de façon acceptable du contenu de l'ESTUTA.

Préoccupations particulières et générales relatives à l'EIE

La NMO a rédigé 52 préoccupations techniques d'ordre général ou particulier après examen de l'ébauche de l'EIE de 2017. Les LNC ont fourni du financement à la NMO dans le cadre du protocole d'entente pour procéder à l'examen de l'EIE et notamment pour retenir les services d'experts techniques. Les commentaires de la NMO allaient de simples demandes de clarification à des commentaires techniques sur des sujets comme la qualité de l'eau, l'archéologie, les émissions atmosphériques/poussières, le poisson et son habitat, la radioactivité ambiante, le bruit, la gestion des déchets et la biologie. Dans le cadre de plusieurs réunions (2018-2021) et d'un certain nombre d'échanges de commentaires et de réponses, les LNC ont répondu aux préoccupations de la NMO et apporté des révisions à l'EIE. La NMO a également demandé l'examen d'un certain nombre de plans associés à la construction et à l'exploitation de l'IGDPS. Certains documents lui ont déjà été fournis. D'autres ne seront achevés que peu de temps avant le début des phases de construction et d'exploitation. Les LNC se sont engagés à fournir les documents demandés.

Effets environnementaux, mesures d'atténuation et surveillance

Dans ses commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017, la NMO s'inquiétait de la description des effets environnementaux et des mesures d'atténuation et de surveillance proposées. Les LNC ont répondu à ces préoccupations en organisant des séances de consultation et en fournissant des réponses aux commentaires directs. Ils estiment avoir répondu à tous les commentaires et à toutes les questions de la NMO. Ils ont présenté un aperçu du Programme de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale (PSSEE) en décembre 2020. Ils sont disposés à faire participer toutes les communautés autochtones intéressées au PSSEE de l'IGDPS et se sont engagés à en discuter davantage avec la NMO.

Archéologie/sites culturels

La NMO a soulevé quelques préoccupations préliminaires au sujet des travaux archéologiques, des intérêts culturels des Métis et du site de Pointe Au Baptême. Les LNC ont fourni du financement dans le cadre du protocole d'entente pour permettre à la NMO de procéder à un examen par les pairs des travaux archéologiques. Ils ont également invité des membres du personnel et des conseillers de la NMO à visiter le chantier archéologique de l'IGDPS et à poser des questions à l'archéologue du projet. Ils ont par ailleurs expliqué que le site de Pointe Au Baptême ne se trouve pas sur le site des LCR (accessible au public à partir de la rivière des Outaouais) et qu'il ne sera pas touché par le projet d'IGDPS.

La NMO a remis en question la méthodologie suivie par le consultant en patrimoine, mais les LNC sont d'avis que le consultant a respecté les normes et les lignes directrices en vigueur au moment de l'étude.

Si des ressources archéologiques non documentées étaient découvertes sur le site du projet d'IGDPS, les LNC suspendraient immédiatement les travaux de construction et engageraient un consultant autorisé pour effectuer les travaux nécessaires, conformément au paragraphe 48(1) de la Loi sur le patrimoine de l'Ontario. Si des restes humains étaient trouvés pendant la construction, les LNC en informeraient aussitôt la police ou le coroner et le registraire des cimetières, le ministère des Petites entreprises et des Services aux consommateurs, ainsi que les communautés ou organisations autochtones (section 6.4.4.2.1 de l'EIE définitive).

Santé des Autochtones

Dans ses commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017, la NMO s'inquiétait de l'évaluation de la santé humaine et, plus précisément, de la question de savoir si la consommation d'aliments traditionnels était comparable à celle qui était enregistrée pour les Métis. Les LNC ont répondu en décrivant la façon dont le récepteur autochtone autosuffisant avait été intégré à l'évaluation de la sûreté après la fermeture. Dans une lettre datée de février 2020, la NMO a pris acte du fait que l'utilisation du récepteur autochtone autosuffisant pour mesurer l'exposition radiologique et non radiologique éventuelle était un changement positif à l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et elle a fait le commentaire suivant : « Cet élément peut donner à la NMO une certaine assurance de la sûreté durable du projet et atténuer les effets découlant des perceptions. »

Participation à la surveillance et à la protection du site de l'IGDPS

La NMO souhaitait vivement mieux comprendre le programme environnemental et les mesures de surveillance du site des LCR et participer à la surveillance du projet d'IGDPS et de l'ensemble du site. Les LNC estiment que cette question est réglée puisqu'ils sont disposés à faire participer la NMO à leurs programmes de surveillance de l'IGDPS et de l'ensemble du site. En 2020 et au début de 2021, la NMO et les LNC ont organisé deux réunions sur la surveillance de l'IGDPS et des Laboratoires de Chalk River. Les LNC ont accepté de discuter de la surveillance du site dans le cadre des discussions sur les relations à long terme.

6.2.4.4.4 Vérification

La NMO et les LNC ont énormément communiqué depuis la signature d'un protocole d'entente en 2018. Ils ont beaucoup échangé sur leurs présentations et sur l'intégration, dans l'ébauche révisée de l'EIE de 2019, des commentaires et des conclusions découlant de l'ESTUTA et de l'atelier sur les CV. Les consultants de la NMO ont examiné les documents et les réponses des LNC. La NMO a écrit une lettre d'acceptation en 2020 concernant la majorité des réponses des LNC. Les LNC ne veulent pas laisser entendre que la NMO accepte pleinement toutes leurs réponses, mais qu'elle les a examinées et en a pris acte. Ils sont d'avis que, à cet égard, la vérification en est à l'étape 5 du processus.

Les LNC rappellent que le consultant de la NMO a reçu d'autres commentaires techniques en 2019, 2020 et 2021. Les LNC ont fourni des réponses aux commentaires techniques de 2019 et n'ont pas encore reçu de rétroaction de la NMO à ce sujet. Celle-ci a pris acte des efforts déployés par les LNC pour intégrer ses préoccupations dans l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 (reçue en février et en août 2020) et pour tenir compte de commentaires supplémentaires. En mars 2021, les LNC ont obtenu une rétroaction de la NMO sur l'intégration de ses commentaires dans l'EIE définitive de 2020. De nombreux commentaires n'ont pas été suivis de rétroaction supplémentaire, certains étant considérés comme partiellement réglés et d'autres comme non réglés. Les LNC rappellent qu'un certain nombre des commentaires partiellement ou non réglés étaient liés à l'étude des répercussions sur les droits effectuée par la Commission canadienne de sûreté nucléaire. En mars 2021, ils ont répondu à tous les commentaires sur l'EIE définitive, en proposant un calendrier de suivi et en prenant des engagements au besoin.

En février et mars 2021, les LNC ont écrit à la NMO pour faire le point sur l'état d'avancement de l'évaluation environnementale de l'IGDPS et pour fournir un résumé de leurs engagements en réponse aux intérêts et préoccupations en attente. Ils ont rappelé que la liste des engagements était un document évolutif susceptible d'être mis à jour à mesure que la collaboration se poursuivrait dans le cadre du processus d'évaluation environnementale et qu'elle était considérée comme la liste maîtresse des prochaines étapes convenues entre la NMO et les LNC. À la fin de mars 2021, la liste des engagements a été examinée au cours d'une réunion entre la NMO, les LNC et la CCSN, et vérifiée par la NMO.

6.2.4.4.5 Prochaines étapes

Les LNC continueront de consulter la NMO. Ils prennent acte du fait que sa participation à l'élaboration du PSSEE et aux programmes de surveillance à long terme est un sujet d'intérêt durable. Ils se sont également engagés à sensibiliser les membres de la NMO et notamment ceux qui pratiquent la récolte de ressources pour les convaincre qu'il n'y a aucun risque aux abords du site des LCR.

La NMO, les LNC et EACL ont eu des discussions préliminaires en vue d'une entente de coopération ou de relations à plus long terme portant plus généralement sur le site des LCR.

6.2.4.5 Conseil tribal de la Nation algonquine Anishinabeg

La Nation algonquine Anishinabeg (NAA), aussi appelée Conseil tribal des Algonquins de l'ouest du Québec, ou encore Conseil tribal de la Nation algonquine Anishinabeg (CTNAA), a été indépendemment créée en 1992. Il s'agissait d'assurer la représentation des nations membres dans le cadre de l'élaboration et de la négociation des revendications territoriales. Les territoires traditionnels revendiqués englobent la vallée de l'Outaouais. Au moment de sa création, elle comptait cinq nations membres, à savoir la Première Nation de Kebaowek (anciennement connue sous le nom d'Eagle Village), la Première Nation du Lac Simon, la Première Nation d'Abitibiwinni, la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg et la Première Nation de Long Point (Winneway). Plus tard, deux autres communautés se sont jointes au CTNAA. On trouvera une description plus complète du CTNAA au chapitre 3 du rapport de consultation des Autochtones.

6.2.4.5.1 Consultations

Le tableau 6.2.4-5 ci-dessous résume les consultations avec le CTNAA, et l'annexe M.1 du rapport de consultation des Autochtones décrit en détail les activités de consultation portant sur le projet d'IGDPS.

Tableau 6.2.4-5 : Récapitulation des consultations avec le Conseil tribal de la Nation algonquine Anishinabeg

Communautés et organisations autochtones recensées	Échanges de lettres avec les LNC par courrier postal ordinaire ou recommandé	Communications par téléphone et par courriel	Messages généraux par courriel (invitations à des webinaires, etc.)	Commentaires exprimés dans le cadre du processus d'EE (description du projet, EIE)	Réunions, séances d'information et visites	Financement des participants accordé par la CCSN	PE et accords de contribution (financement par les LNC)	ESTUTA ou autres études	Examen de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019	Entente de relations à long terme (en discussion)
Conseil tribal de la Nation algonquine Anishinabeg	12	44	17	Oui	3	2017 & 2019	En cours	—	Oui	—

* Le tableau complet se trouve à la section 6.2.4.1.

En juillet 2016, les LNC ont écrit au CTNAA pour lui présenter le projet d'IGDPS et demander des commentaires sur les effets négatifs éventuels des activités liées au projet, puis de nouveau en novembre 2016 pour se renseigner sur les droits revendiqués et les activités traditionnelles de la communauté. Les LNC n'ont pas reçu de réponse du CTNAA.

Au début de 2017, les LNC ont communiqué l'ébauche de l'EIE de 2017 au CTNAA et l'ont invité à participer à la période de commentaires de la population et des Autochtones sur l'évaluation environnementale. Ils se sont réunis avec le CTNAA en avril 2017 pour discuter du projet d'IGDPS et obtenir ses commentaires. Le CTNAA a formulé des commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017 dans le cadre du processus officiel d'évaluation environnementale. À la fin de 2017, les LNC ont communiqué le rapport de consultation des Autochtones et ont demandé la rétroaction et les commentaires de la communauté pour les intégrer à l'EIE et à la planification du projet. Les LNC n'ont reçu aucune rétroaction à ce sujet.

Tout au long de 2018 et de 2019, les LNC ont varié les activités de consultation pour répondre aux commentaires des Autochtones et des parties prenantes. Ils ont notamment instauré une routine faite de petits-déjeuners d'information bimensuels et de mises à jour trimestrielles par webinaire. Au début de 2020, en raison de la pandémie de COVID-19, ils ont combiné les petits-déjeuners et les webinaires en un webinaire bimensuel sur le projet d'IGDPS. Les LNC ont invité le CTNAA à toutes les activités de consultation, et le directeur du CTNAA était présent à l'une d'entre elles en avril 2019. À cette occasion, les deux parties ont discuté d'une date provisoire pour une réunion en mai 2019. En prévision de cette réunion, les LNC ont envoyé pour examen préalable les dispositions provisoires rédigées en fonction des commentaires officiels du CTNAA. Le CTNAA ne s'est pas prononcé sur une date de réunion et n'a pas fourni de rétroaction sur les dispositions provisoires. À la fin de 2019, les LNC ont communiqué l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et la dernière révision de l'EIE au CTNAA et ont invité la communauté à contribuer à la révision finale.

Au début de 2020, les LNC ont fait un suivi pour fixer une date de réunion où seraient discutées les dispositions provisoires rédigées en fonction des commentaires officiels du CTNAA sur l'ébauche de l'EIE de 2017. Le CTNAA a demandé à connaître l'échéancier du projet d'IGDPS et celui de l'évaluation environnementale, et les LNC les lui ont fournis. En avril 2020, les LNC ont communiqué les dispositions provisoires mises à jour au CTNAA et ont réitéré l'importance d'une réunion pour discuter des commentaires et des réponses. Au début de mai 2020, les LNC ont écrit au CTNAA pour faire le suivi des dispositions envoyées et fournir des liens vers l'ébauche révisée de l'EIE de 2019, mais aussi pour demander des renseignements précis afin de valider les hypothèses formulées dans l'EIE. En réponse, le CTNAA a fait savoir qu'il examinerait l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et a demandé un exemplaire imprimé de l'EIE révisée de 2019. À la fin de mai 2020, le CTNAA a demandé plusieurs documents techniques ainsi que des précisions au sujet des renseignements demandés sur le contenu de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019. Les LNC ont fourni des éclaircissements et ont posté les documents techniques au consultant du CTNAA. En juin 2020, le CTNAA a transmis aux LNC des commentaires de suivi sur l'ébauche révisée de l'EIE de 2019. Dans les commentaires supplémentaires, le CTNAA demandait des détails sur les plans de surveillance et de suivi de l'IGDPS, à quoi les LNC ont répondu en précisant que ces plans étaient toujours en cours d'élaboration et qu'une réponse serait envoyée lorsqu'ils seraient terminés. En juillet 2020, les LNC ont reçu un courriel du consultant indiquant que l'examen complet de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 était terminé et que le CTNAA devait maintenant en prendre connaissance et l'approuver. En date de mai 2021, les LNC n'avaient pas reçu ce rapport et ne pouvaient donc pas vérifier si les préoccupations du CTNAA découlant de l'examen de l'ébauche de l'EIE de 2017 étaient réglées.

Les LNC ont entamé des discussions avec le CTNAA à la fin de mai 2020 en vue d'un accord de contribution qui lui permettrait de participer à l'évaluation environnementale du projet d'IGDPS. Les réunions ont commencé au début de juin 2020. L'accord de contribution devait comprendre des réunions et des discussions sur les

commentaires du CTNAA au sujet de l'ébauche de l'EIE de 2017, ainsi que des consultations préalables à l'audience de la Commission de la CCSN sur le projet d'IGDPS. En août 2020, le CTNAA a informé les LNC qu'il envisageait de retenir les services d'un biologiste et qu'il serait en mesure de fournir une meilleure idée de ses besoins de financement lorsqu'il aurait obtenu cette ressource.

En mai 2020, le CTNAA et la Première Nation de Kebaowek ont adressé au gouvernement du Canada une lettre décrivant leurs intérêts et préoccupations concernant entre autres le projet d'IGDPS (lettre du CTNAA datée du 14 mai 2020). En août 2020, le CTNAA et la Première Nation de Kebaowek ont adressé une deuxième lettre au ministre des Ressources naturelles, dans laquelle ils faisaient état de préoccupations semblables (lettre du CTNAA datée du 26 août 2020). En septembre 2020, le CTNAA a informé les LNC qu'il s'abstiendrait de les rencontrer jusqu'à ce que le ministre des Ressources naturelles réponde à leurs demandes. En novembre 2020, le ministre des Ressources naturelles a répondu au CTNAA et à la Première Nation de Kebaowek pour confirmer les projets d'évaluation environnementale de Chalk River (lettre du ministre datée du 5 novembre 2020). Toujours en novembre 2020, la CCSN a répondu à la lettre du CTNAA et de la Première Nation de Kebaowek (lettre de la CCSN datée du 25 novembre 2020). En janvier 2021, la Première Nation de Kebaowek et le CTNAA ont adressé au ministre des Ressources naturelles une troisième lettre indiquant qu'une réunion était nécessaire pour discuter de la consultation et de la participation des Autochtones concernant les projets d'évaluation nucléaire de Chalk River. Bien que plusieurs de ces préoccupations concernent le gouvernement du Canada, les LNC souhaitent que le CTNAA et la Première Nation de Kebaowek participent activement au projet d'IGDPS.

En août 2020, les LNC ont reçu 17 autres questions et demandes de documents de la part du consultant du CTNAA. Ils ont fourni les documents demandés et indiqué que les réponses aux commentaires suivraient. Les LNC ont fourni des réponses au CTNAA en septembre 2020. En octobre 2020, les LNC ont reçu de la part du consultant, au nom du biologiste du CTNAA, une liste de demandes de renseignements sur la qualité des eaux de surface, la santé des écosystèmes aquatiques et les mesures de surveillance prévues. Les LNC en ont accusé réception et précisé que le programme de surveillance et de suivi était en cours d'élaboration et qu'une réponse serait envoyée lorsqu'il serait terminé.

En octobre 2020, les LNC ont écrit au CTNAA pour l'informer des possibilités qu'il lui restait de fournir des commentaires sur le projet d'IGDPS et l'ont invité à une rencontre individuelle pour lui donner un bilan du projet d'IGDPS. Le CTNAA n'a pas répondu. Les LNC ont continué de fournir des mises à jour bimensuelles par webinaire tout au long de 2020 et ils ont lancé une invitation par courriel à participer aux journées portes ouvertes virtuelles du site de l'IGDPS du 12 au 25 octobre 2020. Ces journées ont permis de donner de l'information sur le processus d'évaluation environnementale et sur la construction et l'exploitation d'une IGDPS et d'organiser des séances de clavardage en direct.

En décembre 2020, les LNC ont écrit au CTNAA pour l'informer de la présentation de l'EIE définitive à la CCSN et de la disponibilité du document en ligne. Le CTNAA n'a pas répondu.

En février 2021, les LNC ont répondu à la demande d'information des biologistes du CTNAA datée d'octobre 2020 et aux commentaires de juin 2020 concernant l'ébauche du programme de surveillance et de suivi.

En février 2021, les LNC ont écrit au CTNAA pour faire le point sur l'état d'avancement de l'évaluation environnementale du projet d'IGDPS et pour fournir un résumé des engagements déjà pris dans le cadre des consultations sur le projet. Ils ont précisé à cette occasion que la liste des engagements était un document évolutif et demandé de leur faire savoir au plus tard le 1er mars 2021 s'il y avait des préoccupations au sujet de cette liste. Le CTNAA n'a pas répondu.

En mars 2021, les LNC ont transmis (par courriel) un lien vers la version provisoire du PSSEE pour que le CTNAA puisse l'examiner. Ils lui ont notamment demandé des commentaires et des idées pour la surveillance et le suivi de l'IGDPS et l'ont invité à une réunion pour discuter du PSSEE. Ils l'ont également informé de l'éventualité d'ateliers de discussion, auxquels il pourrait participer, sur divers aspects du PSSEE à la fin du printemps ou au début de l'été 2021. Le consultant du CTNAA a demandé huit documents référencés dans l'ébauche du PSSEE, et les LNC en ont envoyé six et indiqué que les deux autres étaient des documents préalables à la construction et qu'ils n'étaient pas encore disponibles.

Il y a eu un certain nombre d'échanges de lettres avec le CTNAA durant l'automne 2020 et au début de 2021, mais le CTNAA n'a pas répondu directement aux tentatives des LNC pour le consulter depuis septembre 2020.

6.2.4.5.2 Rétroaction

L'annexe M.2 du rapport de consultation des Autochtones fournit un tableau sur les intérêts et préoccupations du CTNAA, avec les réponses des LNC. On y fait également le lien avec les commentaires présentés officiellement dans le cadre du processus d'évaluation environnementale.

Les sujets du tableau d'intérêts sont résumés brièvement ci-dessous :

- **Solutions envisagées.** Dans le cadre de l'examen de l'EIE de 2017, le CTNAA s'est dit inquiet de l'évaluation des solutions envisagées.
- **Protection des ressources en eau.** Dans le cadre de l'examen de l'ébauche de l'EIE de 2017, le CTNAA s'est dit inquiet de la proximité de l'IGDPS avec la rivière des Outaouais et des répercussions éventuelles sur celle-ci.
- **Conception de l'installation - Monticule de confinement artificiel**. Dans le cadre de l'examen de l'ébauche de l'EIE de 2017, le CTNAA a exprimé des préoccupations concernant le monticule de confinement artificiel.
- **Disponibilité de l'EIE dans les deux langues officielles.** Le CTNAA a demandé que l'EIE soit publiée en anglais et en français.
- **Composantes valorisées.** Dans le cadre de l'examen de l'ébauche de l'EIE de 2017, le CTNAA s'est dit inquiet du fait que les CV ne tenaient pas compte des effets négatifs éventuels du projet d'IGDPS compte tenu des intérêts, des préoccupations, des conceptions, etc. des Autochtones.
- **Effets environnementaux - Milieu aquatique**. Dans le cadre de l'examen de l'ébauche de l'EIE de 2017, le CTNAA a fait savoir qu'il la jugeait incomplète et s'est dit inquiet des lacunes du document provisoire concernant le biote aquatique.
- **Effets cumulatifs.** Dans le cadre de l'examen de l'ébauche de l'EIE de 2017, le CTNAA a fait savoir que, selon lui, les effets cumulatifs n'avaient pas été pris en compte.
- **Évaluation des effets de l'environnement sur le projet d'IGDPS.** Dans le cadre de l'examen de l'ébauche de l'EIE de 2017, le CTNAA a exprimé des préoccupations générales au sujet de l'évaluation des phénomènes naturels extrêmes sur l'IGDPS.
- **Assainissement des zones contaminées sur le site des LCR.** Dans le cadre de l'examen de l'ébauche de l'EIE de 2017, le CTNAA a souligné l'importance d'assainir les zones contaminées sur le site des LCR.

- **Soutien technique pour l'examen de l'EIE.** Les LNC et le CTNAA ont entamé des discussions en vue d'un accord de contribution permettant au CTNAA de participer au processus d'évaluation environnementale.
- **Participation à la surveillance.** Dans une lettre datée de juin 2020, le CTNAA a exprimé le désir de mieux comprendre le programme environnemental et la surveillance sur le site des LCR.
- **Facteurs socioéconomiques.** Le CTNAA s'est dit intéressé par les possibilités de contrats d'approvisionnement ou ou d'autres contrats offertes par le site des LCR.

6.2.4.5.3 Récapitulation des intérêts et préoccupations

La récapitulation des intérêts et préoccupations est tirée des tableaux d'intérêts figurant à l'annexe M.2 du rapport de consultation des Autochtones. Ce qui suit représente ce que comprennent les LNC des observations écrites du CTNAA et des discussions orales avec lui. Les LNC ont fait de leur mieux pour étayer la position du CTNAA à l'égard de chaque intérêt/préoccupation, tout en reconnaissant qu'il pourrait formuler son point de vue de façon un peu différente.

Solutions envisagées

Dans le cadre de l'examen de l'ébauche de l'EIE de 2017, le CTNAA s'est dit inquiet de l'évaluation des solutions des solutions envisagées. Cette évaluation a été considérablement élargie dans l'ébauche révisée de l'EIE de 2019, où sont intégrés les préoccupations et intérêts exprimés par la population et par les communautés et organisations autochtones dans le cadre de l'examen de l'ébauche de l'EIE de 2017 (section 2.5). Les LNC ont répondu au CTNAA et lui ont offert de multiples occasions de discuter de leur réponse. Le consultant du CTNAA a examiné l'ébauche révisée de l'EIE de 2019, et aucun autre commentaire n'a été communiqué sur les solutions envisagées. Les LNC estiment que cette question est réglée par les révisions apportées à l'EIE.

Protection des ressources en eau

Dans le cadre de l'examen de l'ébauche de l'EIE de 2017, le CTNAA s'est dit inquiet de la proximité de l'IGDPS avec la rivière des Outaouais et des répercussions éventuelles sur celle-ci. Cette préoccupation et l'importance de la rivière des Outaouais pour les communautés membres du CTNAA ont été réitérées dans les réunions et les communications. Les LNC ont précisé que la possibilité d'un emplacement plus éloigné avait été envisagée dans le cadre du processus de sélection du site et que le site proposé pour le MCA se trouvait sur une crête rocheuse empêchant naturellement l'eau de s'écouler dans la rivière des Outaouais. L'analyse du processus de sélection du site a été élargie à la section 2.5.5. Les LNC ont répondu au CTNAA et lui ont offert de multiples occasions de discuter de leur réponse. Dans le cadre de l'examen de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019, le consultant du CTNAA a noté de nombreuses améliorations positives concernant la protection des ressources en eau et demandé des précisions supplémentaires sur le programme de suivi et de surveillance. Les LNC estiment que cette question est réglée par les révisions apportées à l'EIE, mais ils sont conscients du fait qu'il s'agira probablement d'un sujet d'intérêt durable pour le CTNAA, et ils poursuivront donc les discussions techniques avec les consultants du CTNAA si on leur en fait la demande dans le cadre de l'examen des décision des LNC et plus généralement dans le cadre des échanges avec le CTNAA.

Conception de l'installation - Monticule de confinement artificiel

Dans le cadre de l'examen de l'ébauche de l'EIE de 2017, le CTNAA s'est dit inquiet de la conception du monticule de confinement artificiel (MCA) et a demandé qu'on fournisse plus de renseignements dans l'EIE. Des détails supplémentaires concernant la conception générale du MCA ont été inclus dans l'EIE (voir la section 3.4.1.4), ce qui a permis de préciser que le monticule comprend un certain nombre de barrières artificielles et, donc, plusieurs couches de sûreté compte tenu des besoins de confinement et d'isolement à long terme. Les LNC ont répondu au CTNAA et lui ont offert de multiples occasions de discuter de leur réponse. Le consultant du CTNAA a examiné l'ébauche révisée de l'EIE de 2019, et aucun autre commentaire n'a été fourni sur la conception de l'installation. Les LNC estiment que cette question est réglée par les révisions apportées à l'EIE.

Disponibilité de l'EIE dans les deux langues officielles

Le CTNAA a demandé que l'EIE soit disponible dans les deux langues officielles. Par la suite, l'ébauche de l'EIE de 2017, l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et l'EIE définitive ont été rendues publiques sur le site Web du projet en français et en anglais. De plus, les réponses provisoires aux commentaires du CTNAA lui ont été fournies dans les deux langues officielles. Les LNC n'ont pas reçu d'autres commentaires à ce sujet. Ils estiment que cette question est réglée. Ils continueront le dialogue avec le CTNAA, en faisant appel à des services d'interprétation simultanée pour les réunions en anglais et en français.

Composantes valorisées

Dans le cadre de l'examen de l'ébauche de l'EIE de 2017, le CTNAA s'est dit préoccupé par le fait que l'évaluation ne tenait pas compte des effets négatifs éventuels du projet d'IGDPS compte tenu des intérêts, préoccupations et conceptions des Autochtones et il a soulevé la question de l'inclusion de l'orignal, du castor et de la sauvagine parmi les CV. En conséquence, l'EIE contient maintenant une nouvelle section (section 6) regroupant tous les intérêts des Autochtones et résumant les principaux domaines d'évaluation les intéressant. De plus, les LNC ont à plusieurs reprises demandé des renseignements au CTNAA pour s'assurer que ses intérêts et préoccupations concernant le projet d'IGDPS, ainsi que les activités traditionnelles à proximité, seraient pris en compte. Ils n'ont reçu aucune réponse à cet égard. Le consultant du CTNAA a examiné l'ébauche révisée de l'EIE de 2019, et aucun autre commentaire n'a été fourni au sujet des CV. L'analyse des CV dans cette EIE comprend l'orignal, le castor et la sauvagine, dont l'importance avait été rappelée par le CTNAA dans ses commentaires sur l'EIE provisoire de 2017. Les LNC estiment que cette question est réglée par les révisions apportées à l'EIE, mais ils restent ouverts à des discussions sur les CV sélectionnées dans le cadre du projet et sur les liens avec les CV circonscrites par le CTNAA.

Effets environnementaux - Milieu aquatique

Après examen, le CTNAA a jugé l'ébauche de l'EIE de 2017 incomplète et s'est dit inquiet des lacunes relatives au biote aquatique, aux eaux de surface et souterraines, à l'usine de traitement des eaux usées (UTEU) et à la surveillance ultérieure. L'EIE a été révisée en fonction des écarts ainsi constatés, notamment de ceux qui avaient trait aux effets résiduels de l'IGDPS sur la biodiversité aquatique (section 5.5). Les LNC ont également fourni les documents techniques demandés par le consultant du CTNAA. Ils ont répondu au CTNAA et lui ont offert de multiples occasions de discuter de leur réponse. Le consultant du CTNAA a examiné l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et noté des améliorations positives concernant la protection des terres humides, témoignant d'une plus grande confiance dans les mesures de surveillance et de cartographie de base. Les LNC estiment que cette question est réglée par les révisions apportées à l'EIE, mais ils restent ouverts à des discussions techniques à la demande du CTNAA. Ils sont également disposés à faire participer toutes les communautés autochtones intéressées, dont le CTNAA, au Programme de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale (PSSEE) de l'IGDPS.

Effets cumulatifs

Dans le cadre de l'examen de l'ébauche de l'EIE de 2017, le CTNAA s'est dit inquiet du fait que les effets cumulatifs des activités de déclassement et d'assainissement sur le site des LCR n'avaient pas été pris en compte. Les LNC ont répondu que ces effets étaient évalués à la section 8. L'évaluation des effets cumulatifs a été effectuée par composante environnementale et résumée à la section 8.3. L'évaluation a pour conclusion que les activités de déclassement et d'assainissement devraient avoir un effet positif sur la qualité des eaux souterraines et des eaux de surface du site des LCR. Les LNC ont répondu au CTNAA et lui ont offert de multiples occasions de discuter de leur réponse. Le consultant du CTNAA a examiné l'ébauche révisée de l'EIE de 2019, et aucun autre commentaire n'a été fourni sur les effets cumulatifs. Les LNC estiment que cette question est réglée par les révisions apportées à l'EIE.

Évaluation des effets de l'environnement sur le projet

Dans le cadre de l'examen de l'ébauche de l'EIE de 2017, le CTNAA s'est dit généralement inquiet de l'évaluation des phénomènes naturels extrêmes sur le site du projet d'IGDPS. Les LNC ont expliqué que la section 10 révisée de l'EIE décrit les effets négatifs des phénomènes naturels extrêmes. Compte tenu de l'échéancier à long terme du projet d'IGDPS comme installation permanente d'élimination des déchets de faible activité, l'EIE décrit et évalue l'ampleur et la gravité de dangers naturels, comme des conditions météorologiques extrêmes, des crues (rivière des Outaouais), des tornades, des incendies de forêt, des séismes et la glaciation. Les LNC ont répondu au CTNAA et lui ont offert de multiples occasions de discuter de leur réponse. Le consultant du CTNAA a examiné l'ébauche révisée de l'EIE de 2019, et aucun autre commentaire n'a été fourni à ce sujet. Les LNC estiment que cette question est réglée par les révisions apportées à l'EIE.

Assainissement des zones contaminées sur le site des LCR

Dans le cadre de l'examen de l'ébauche de l'EIE de 2017, le CTNAA s'est dit inquiet de la contamination actuelle du site des LCR. Les LNC ont expliqué que l'IGDPS est nécessaire pour poursuivre l'assainissement du site. Ils ont répondu au CTNAA et lui ont offert de multiples occasions de discuter de leur réponse.
Les préoccupations relatives à la contamination actuelle et à la surveillance environnementale portent sur l'ensemble du site des LCR et ne sont pas propres au projet d'IGDPS.

Soutien technique pour l'examen de l'EIE

Les LNC et le CTNAA ont entamé des discussions sur un accord de contribution qui permettrait au CTNAA de participer au processus d'évaluation environnementale. Les LNC ont tenté de poursuivre le dialogue par correspondance, mais, en septembre 2020, le CTNAA les a informés qu'une rencontre ne serait pas possible tant que la dernière lettre envoyée au ministre n'aurait pas reçu de réponse et que les demandes n'auraient pas été satisfaites. Les LNC continueront de faire un suivi auprès du CTNAA concernant le financement de sa participation au moyen d'un accord de contribution.

Participation à la surveillance

Dans le cadre de l'examen de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019, le consultant du CTNAA s'est dit désireux de mieux comprendre le programme de surveillance environnementale proposé pour le projet d'IGDPS. Le PSSEE ne sera terminé que lorsque la CCSN aura rendu une décision sur l'EE, de sorte qu'il sera toujours possible de participer directement à son élaboration et à sa mise en œuvre. Les LNC ont réitéré leur volonté de consulter le CTNAA et de le faire participer aux activités de surveillance environnementale du projet d'IGDPS et ils ont envoyé l'ébauche du PSSEE aux consultants du CTNAA pour examen. Les LNC estiment que cette préoccupation concerne l'ensemble du site des LCR et non pas seulement le projet d'IGDPS.

Facteurs socioéconomiques

Dans le cadre de discussions générales, le CTNAA a exprimé son intérêt pour les possibilités de contrats d'approvisionnement ou de passation de marchés. Dans l'entente de services conclue avec l'entreprise de construction de l'IGDPS, les LNC ont exigé que celle-ci fasse appel à des fournisseurs locaux et autochtones. Les LNC ont fourni des renseignements et sont disposés à faire un suivi à la demande du CTNAA. Ils estiment que cette préoccupation concerne l'ensemble du site des LCR et non pas seulement le projet d'IGDPS.

6.2.4.5.4 Vérification

En mai 2019, les LNC ont fourni des réponses provisoires aux commentaires officiels du CTNAA sur l'ébauche de l'EIE de 2017, puis de nouveau en avril 2020, et ils ont tenté d'en discuter avec le CTNAA à de multiples occasions par divers moyens (courriels, lettres, téléphone, webinaires et réunions). En mai 2020, ils lui ont écrit pour demander, entre autres, des renseignements précis qui permettraient de confirmer les hypothèses formulées dans l'EIE au sujet des activités traditionnelles à proximité du projet d'IGDPS. Ils n'ont pas obtenu de réponse.

Les LNC ont multiplié les tentatives pour coordonner une réunion avec le CTNAA en 2019 et en 2020, mais ils n'ont pas été en mesure de faire confirmer une date.

Le consultant du CTNAA a examiné l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et noté des améliorations positives par rapport à l'ébauche de l'EIE de 2017. Il a indiqué que l'examen était terminé et qu'un rapport avait été remis au CTNAA pour examen et approbation. En date de mai 2021, les LNC n'avaient pas encore reçu ce rapport ni aucune réponse à ses lettres, de sorte qu'ils ne peuvent pas déterminer si les préoccupations du CTNAA découlant de l'examen de l'ébauche de l'EIE de 2017 sont réglées. Les LNC sont d'avis que le processus de vérification en est à l'étape 3 (stade où les LNC ont pris acte des préoccupations).

Les consultants du CTNAA ont adressé d'autres commentaires techniques et demandes d'information au sujet de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019, auxquels les LNC ont répondu en proposant également une rencontre pour en discuter. Les LNC estiment que ces derniers commentaires ne changent rien aux conclusions de l'EIE et ne constituent pas de nouvelles préoccupations ou de nouveaux intérêts. Beaucoup de commentaires portent sur le PSSEE de l'IGDPS, qui ne sera pas terminé tant qu'une décision n'aura pas été rendue sur l'évaluation environnementale, de sorte qu'il reste des possibilités de participation.

Les LNC ont fourni au CTNAA le résumé des engagements déjà pris au cours des consultations sur le projet d'IGDPS et ont demandé de lui faire savoir s'il y avait des préoccupations au sujet de cette liste. Le CTNAA n'a pas répondu.

Les LNC ont eu un certain nombre d'échanges avec les consultants du CTNAA, mais ceux-ci n'ont jamais répondu directement aux tentatives de consultation depuis septembre 2020.

6.2.4.5.5 Prochaines étapes

Les LNC ont tenté de communiquer avec le CTNAA au sujet de ses préoccupations, mais celui-ci les a informés qu'une rencontre ne serait pas possible tant que la dernière lettre envoyée au ministre (en janvier 2021) n'aurait pas reçu de réponse et que ses demandes ne seraient pas satisfaites.

Les LNC continueront de consulter le CTNAA. Ils sont conscients du fait que la protection des ressources en eau, dont la rivière des Outaouais, sera probablement un sujet d'intérêt durable pour le CTNAA et ils poursuivront les discussions techniques avec les consultants du CTNAA à leur demande, dans le cadre de l'examen des dispositions prises par les LNC et, plus généralement, dans le cadre des échanges avec le

CTNAA. De plus, les LNC sont disposés à faire participer le CTNAA au PSSEE de l'IGDPS et ils aimeraient en discuter davantage.

Les LNC continueront également de faire un suivi auprès du CTNAA concernant le financement de sa participation au moyen d'un accord de contribution.

6.2.4.6 Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg

La Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg (aussi connue sous le nom de River Desert Band ou Maniwaki) est l'une des neuf communautés algonquines actuellement reconnues par le gouvernement fédéral au Québec. La communauté réside sur une réserve créée en 1851. La réserve principale est située au sud-ouest des limites de Maniwaki, dans la région de l'Outaouais québécois, sur la rive occidentale de la rivière Gatineau.
La Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg compte une population inscrite totale de 3 500 personnes.
On trouvera une description plus complète de la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg au chapitre 3 du rapport de consultation des Autochtones.

6.2.4.6.1 Consultations

Le tableau 6.2.4-6 ci-dessous résume les consultations avec la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg, et l'annexe N.1 du rapport de consultation des Autochtones décrit en détail les activités de consultation portant sur le projet d'IGDPS.

Tableau 6.2.4-6 : Récapitulation des consultations avec la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg

Communautés et organisations autochtones recensées	Échanges de lettres avec les LNC par courrier postal ordinaire ou recommandé	Communications par téléphone et par courriel	Messages généraux par courriel (invitations à des webinaires, etc.)	Commentaires exprimés dans le cadre du processus d'EE (description du projet, EIE)	Réunions, séances d'information et visites	Financement des participants accordé par la CCSN	PE et accords de contribution (financement par les LNC)	ESTUTA ou autres études	Examen de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019	Entente de relations à long terme (en discussion)
Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg	8	16	16	Oui	3	—	—	—	—	—

* Le tableau complet se trouve à la section 6.2.4.1.

En juillet 2016, les LNC ont écrit à la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg pour lui présenter le projet d'IGDPS et demander des commentaires de la communauté sur les effets négatifs éventuels des activités liées à l'IGDPS, puis de nouveau en novembre 2016 pour demander des renseignements sur les droits revendiqués et les activités traditionnelles de la Première Nation. Celle-ci avait formulé des commentaires sur la description du projet d'IGDPS dans le cadre du processus officiel d'évaluation environnementale, mais les LNC n'ont pas obtenu de réponse aux lettres de 2016.

Au début de 2017, les LNC ont communiqué l'ébauche de l'EIE de 2017 à la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg et l'ont invitée à participer à la période de commentaires de la population et des Autochtones sur l'évaluation environnementale, après quoi les LNC se sont réunis en avril 2017 avec le CTNAA (qui comprend la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg) pour discuter du projet d'IGDPS et prendre connaissance des commentaires de la direction du CTNAA. En mai 2017, les LNC ont rencontré le Conseil de la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg à Maniwaki, au Québec, pour discuter du projet d'IGDPS et des commentaires sur la description du projet. À la suite de cette réunion, les LNC ont accueilli le personnel environnemental de la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg pour une visite du site des LCR en juillet 2017, qui comprenait une visite de l'emplacement proposé pour l'IGDPS et la possibilité de formuler des commentaires sur le projet et notamment sur les espèces en péril. La Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg a formulé des commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017 dans le cadre du processus officiel d'évaluation environnementale. À la fin de 2017, les LNC ont communiqué le rapport de consultation des Autochtones sur le projet d'IGDPS et demandé à la communauté de leur fournir des avis et commentaires pour les intégrer à l'EIE et à la planification du projet. Les LNC n'ont reçu aucun commentaire.

Tout au long de 2018 et de 2019, les LNC ont varié les activités de consultation pour répondre aux commentaires des Autochtones et des parties prenantes. Ils ont notamment instauré une routine faite de petits-déjeuners d'information bimensuels et de mises à jour trimestrielles par webinaire. Au début de 2020, en raison de la pandémie de COVID-19, ils ont combiné les petits-déjeuners et les webinaires en un webinaire bimensuel sur le projet d'IGDPS. La Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg a été invitée à toutes les activités de consultation et a participé à certaines d'entre elles jusqu'à maintenant.

En décembre 2019, les LNC ont communiqué l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et la dernière version du rapport de consultation des Autochtones à la Première Nation de Kitigan Zibi Anishinabeg et ils ont invité la communauté à contribuer à la révision finale et proposé une rencontre en personne pour discuter des commentaires sur l'EIE de 2017.

En mai 2020, les LNC ont écrit à la Première Nation de Kitigan Zibi Anishinabeg pour lui fournir les réponses provisoires à ses commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017 et des liens vers l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et pour demander des renseignements précis dans le but de vérifier les hypothèses relatives aux activités traditionnelles à proximité du site du projet d'IGDPS. À la fin de mai 2020, les LNC ont entamé des discussions avec le CTNAA en vue d'un accord de contribution qui permettrait à celui-ci de participer au processus d'évaluation environnementale. La première réunion sur l'accord de contribution a eu lieu en juin 2020, et le CTNAA a informé les LNC que la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg participerait aux discussions, mais qu'elle ne serait pas présente à cette réunion.

Les LNC ont échangé des lettres avec les consultants du CTNAA au cours de l'automne 2020 et jusqu'au début de 2021, mais la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg n'a répondu directement à aucune des tentatives de consultation des LNC depuis septembre 2020.

En octobre 2020, les LNC ont écrit à la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg pour l'informer des possibilités qu'il lui restait de fournir d'autres commentaires sur le projet d'IGDPS et ils l'ont invitée à une rencontre en personne pour faire le point sur le projet. La Première nation Kitigan Zibi Anishinabeg n'a pas répondu.
Les LNC ont continué de fournir des mises à jour bimensuelles par webinaire tout au long de 2020 et ils ont lancé une invitation par courriel à participer aux journées portes ouvertes virtuelles du site de l'IGDPS du 12 au 25 octobre 2020. Ces journées ont permis de fournir de l'information sur le processus d'évaluation environnementale et sur la construction et l'exploitation d'une IGDPS et d'organiser des séances de clavardage en direct.

En décembre 2020, les LNC ont envoyé un avis à la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg pour l'informer que l'EIE définitive de 2020 serait présentée à la CCSN et que le document serait accessible en ligne.
La Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg n'a pas répondu.

En février 2021, les LNC ont écrit à la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg pour faire le point sur l'évaluation environnementale de l'IGDPS et pour lui fournir un résumé des engagements déjà pris au cours des activités de consultation sur le projet d'IGDPS. Ils ont précisé que cette liste était un document évolutif et ont demandé de leur faire savoir au plus tard le 1er mars 2021 s'il y avait des préoccupations au sujet de la liste.
La Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg n'a pas répondu.

En mars 2021, les LNC ont communiqué (par courriel) un lien vers la version provisoire du PSSEE pour que la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg puisse l'examiner. Ils lui ont notamment demandé des commentaires et des idées pour la surveillance et le suivi de l'IGDPS et l'ont invitée à une réunion pour discuter du PSSEE. Ils l'ont également informée de l'éventualité d'ateliers de discussion, auxquels elle pourrait participer, sur divers aspects du PSSEE à la fin du printemps ou au début de l'été 2021. En date de mai 2021, la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg n'avait pas répondu.

6.2.4.6.2 Rétroaction

L'annexe N.2 du rapport de consultation des Autochtones fournit un tableau d'intérêts concernant la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg, avec les réponses des LNC. Le tableau énumère les intérêts et préoccupations et fait le lien avec les commentaires présentés officiellement dans le cadre du processus d'évaluation environnementale.

Les sujets du tableau d'intérêts sont résumés brièvement ci-dessous. Certains de ces intérêts et préoccupations ont été exprimés verbalement par la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg au cours de réunions.

- **Protection de l'environnement -** Des représentants de la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg ont soulevé des préoccupations d'ordre général au sujet du projet d'IGDPS et de la protection de l'environnement, notamment de la rivière des Outaouais.
- **Préoccupations biologiques - Tortues et notamment les tortues mouchetées.** Les représentants de la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg s'inquiétaient plus particulièrement des tortues mouchetées et de leur protection.
- **Facteurs socioéconomiques.** Dans le cadre de discussions générales, un représentant de la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg s'est dit intéressé par les contrats d'approvisionnement et les possibilités d'emploi en général.

6.2.4.6.3 Récapitulation des intérêts et préoccupations

La récapitulation des intérêts et préoccupations est tirée des tableaux d'intérêts figurant à l'annexe N.2 du rapport de consultation des Autochtones**.** Celle qui suit représente ce que comprennent les LNC des observations écrites de la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg et des discussions orales avec elle. Les LNC ont fait de leur mieux pour étayer la position de la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg à l'égard de chaque intérêt/préoccupation, tout en reconnaissant qu'elle pourrait formuler son point de vue de façon un peu différente.

Protection de l'environnement

Les représentants de la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg ont soulevé des préoccupations d'ordre général au sujet du projet d'IGDPS et de la protection de l'environnement, notamment de la rivière des Outaouais. Les LNC ont répondu aux commentaires officiels de la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg et lui ont offert de multiples occasions de discuter de leur réponse, mais celle-ci n'a pas donné suite. Les LNC estiment que cette question est réglée par les révisions apportées à l'EIE, mais ils restent ouverts à d'autres discussions techniques avec la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg, à sa convenance.

Préoccupations biologiques - Tortues et notamment les tortues mouchetées

Les représentants de la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg s'inquiétaient plus précisément des tortues mouchetées et de leur protection. Cette préoccupation a été exprimée à la réunion de mai 2017 et a été l'une des raisons de la visite du site des LCR en juillet 2017. L'ébauche révisée de l'EIE de 2019 démontre que, grâce aux mesures d'atténuation promises par les LNC, les répercussions du projet d'IGDPS ne mettront pas en péril la population de tortues mouchetées dans la région du projet (section 5.6.8). Les LNC estiment que les discussions au cours de la visite du site en juillet 2017, les renseignements fournis par les LNC sur leurs travaux de recherche, et les mesures proposées dans l'EIE pour atténuer les répercussions du projet d'IGDPS sur les tortues mouchetées règlent cette question.

Facteurs socioéconomiques

Dans le cadre de discussions générales, un représentant de la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg s'est dit intéressé par les contrats d'approvisionnement et les possibilités d'emploi en général. Dans l'entente de services conclue avec l'entreprise de construction de l'IGDPS, les LNC ont exigé que celle-ci fasse appel à des fournisseurs locaux et autochtones. Les LNC ont fourni des renseignements et sont disposés à faire un suivi auprès de la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg à sa demande. Ils estiment que les intérêts à l'égard des possibilités économiques sont une préoccupation à l'échelle du site des LCR et non pas seulement à celle du projet d'IGDPS.

6.2.4.6.4 Vérification

En décembre 2019, les LNC ont envoyé à la Première Nation de Kitigan Zibi Anishinabeg un avis l'informant de la mise en ligne de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et du rapport de consultation des Autochtones mis à jour, pour examen, et ils l'ont invitée à une rencontre en personne pour faire le point et pour discuter de l'intégration de ses commentaires. La Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg n'a pas répondu à cette demande.

En mai 2020, les LNC ont écrit à la Première Nation de Kitigan Zibi Anishinabeg pour lui faire part des réponses provisoires à ses commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017 et pour lui demander des renseignements précis qui permettraient de confirmer leurs hypothèses, notamment au sujet des activités traditionnelles aux abords du site du projet d'IGDPS. Les LNC n'ont pas encore reçu de réponse à cette demande.

Les LNC ont tenté de communiquer avec la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg pour discuter de leurs réponses à de multiples occasions et par divers moyens (courriels, lettres, téléphone, webinaires, réunions), mais celle-ci n'a toujours pas répondu. Les LNC estiment donc dans ce cas que le processus de vérification en est à l'étape 2b. Les LNC ne peuvent pas terminer la vérification des préoccupations de la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg tant qu'elle ne répondra pas à ses demandes.

Les LNC ont fourni à la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg le résumé des engagements pris au cours des consultations sur le projet d'IGDPS et ils ont demandé de leur faire savoir s'il y avait des préoccupations au sujet de cette liste. La Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg n'a pas répondu à cette demande.

6.2.4.6.5 Prochaines étapes

Les LNC sont conscients du fait que la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg pourrait avoir d'autres commentaires à formuler sur le projet d'IGDPS et ils continueront de collaborer avec elle et de l'informer des activités liées au projet d'IGDPS. Rappelons que la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg est membre du CTNAA et que celui-ci a fait savoir que la Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg participerait aux réunions sur l'accord de contribution.

6.2.4.7 Première Nation de Kebaowek

La Première Nation de Kebaowek est l'une des neuf communautés algonquines actuellement reconnues par le gouvernement fédéral au Québec. Sa réserve est située sur la rive du lac Kipawa, au nord-est de Témiscamingue, au Québec. Au cours des discussions de juin 2020, un représentant de Kebaowek a fait savoir que le territoire de sa communauté s'étend jusqu'au sud de la région de Mattawa.

6.2.4.7.1 Consultations

Le tableau 6.2.4-7 ci-dessous résume les consultations avec la Première Nation de Kebaowek, et l'annexe O.1 du rapport de consultation des Autochtones décrit en détail les activités de consultation portant sur le projet d'IGDPS.

Tableau 6.2.4-7 : Récapitulation des consultations avec la Première Nation de Kebaowek

Communautés et organisations autochtones recensées	Échanges de lettres avec les LNC par courrier postal ordinaire ou recommandé	Communications par téléphone et par courriel	Messages généraux par courriel (invitations à des webinaires, etc.)	Commentaires exprimés dans le cadre du processus d'EE (description du projet, EIE)	Réunions, séances d'information et visites	Financement des participants accordé par la CCSN	PE et accords de contribution (financement par les LNC)	ESTUTA ou autres études	Examen de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019	Entente de relations à long terme (en discussion)
Première Nation de Kebaowek (anciennement connue sous le nom de Première Nation d'Eagle Village)	11	10	16	Non	2	—		—	—	—

* Le tableau complet se trouve à la section 6.2.4.1.

En juillet 2016, les LNC ont écrit à la Première Nation de Kebaowek pour lui présenter le projet d'IGDPS et demander de commentaires de la communauté sur les effets négatifs éventuels des activités liées au projet, puis de nouveau en novembre 2016 pour demander des renseignements sur les droits revendiqués et les activités traditionnelles. Les LNC n'ont pas reçu de réponse à cette demande.

Au début de 2017, les LNC ont communiqué l'ébauche de l'EIE de 2017 à la Première Nation de Kebaowek et l'ont invitée à participer à la période de commentaires de la population et des Autochtones sur l'évaluation environnementale, après quoi les LNC se sont réunis en avril 2017 avec le CTNAA (qui comprend la Première Nation de Kebaowek) pour discuter du projet d'IGDPS et prendre connaissance des commentaires de la direction du CTNAA. La Première Nation de Kebaowek n'a pas fourni de commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017 dans le cadre du processus d'évaluation environnementale. À la fin de 2017, les LNC ont communiqué le rapport de consultation des Autochtones et ont demandé la rétroaction et les commentaires de la communauté pour les intégrer à l'EIE et à la planification du projet. Les LNC n'ont reçu aucune réponse à ce sujet.

Tout au long de 2018 et de 2019, les LNC ont varié les activités de consultation pour répondre aux commentaires des Autochtones et des parties prenantes. Ils ont notamment instauré une routine faite de petits-déjeuners d'information bimensuels et de mises à jour trimestrielles par webinaire. Au début de 2020, en raison de la pandémie de COVID-19, ils ont combiné les petits-déjeuners et les webinaires en un webinaire bimensuel sur le projet d'IGDPS. La Première Nation de Kebaowek a été invitée à toutes les activités de consultation et n'a participé à aucune jusqu'à maintenant.

En décembre 2019, les LNC ont communiqué l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et la dernière version du rapport de consultation des Autochtones à la Première Nation de Kebaowek et ont invité la communauté à participer à la révision finale.

En mai 2020, les LNC ont écrit pour donner suite à l'envoi de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019, du rapport de consultation des Autochtones et de la demande de renseignements précis visant à confirmer leurs hypothèses au sujet des activités traditionnelles de la Première Nation de Kebaowek à proximité du projet d'IGDPS. À la fin de mai, les LNC ont entamé des discussions avec le CTNAA au sujet d'un accord de contribution qui permettrait à celui-ci de participer au processus d'évaluation environnementale du projet. La première réunion a eu lieu en juin 2020, et la Première Nation de Kebaowek y était présente. Le CTNAA a informé les LNC que la Première Nation de Kebaowek participerait aux discussions sur l'accord de contribution, et celle-ci a fait savoir qu'elle s'intéressait particulièrement au projet d'IGDPS.

En mai 2020, le CTNAA et la Première Nation de Kebaowek ont adressé au gouvernement du Canada une lettre décrivant leurs intérêts et préoccupations concernant entre autres le projet d'IGDPS (lettre du CTNAA datée du 14 mai 2020). En août 2020, le CTNAA et la Première Nation de Kebaowek ont adressé une deuxième lettre au ministre des Ressources naturelles, dans laquelle ils faisaient état de préoccupations semblables (lettre du CTNAA datée du 26 août 2020). En septembre 2020, le CTNAA a informé les LNC qu'il s'abstiendrait de les rencontrer jusqu'à ce que le ministre des Ressources naturelles réponde à leurs demandes. En novembre 2020, le ministre des Ressources naturelles a répondu au CTNAA et à la Première Nation de Kebaowek pour confirmer les projets d'évaluation environnementale de Chalk River (lettre du ministre datée du 5 novembre 2020). Toujours en novembre 2020, la CCSN a répondu à la lettre du CTNAA et de la Première Nation de Kebaowek (lettre de la CCSN datée du 25 novembre 2020). En janvier 2021, la Première Nation de Kebaowek et le CTNAA ont adressé au ministre des Ressources naturelles une troisième lettre indiquant qu'une réunion était nécessaire pour discuter de la consultation et de la participation des Autochtones concernant les projets d'évaluation nucléaire de Chalk River. Bien que plusieurs de ces préoccupations concernent le

gouvernement du Canada, les LNC souhaitent que le CTNAA et la Première Nation de Kebaowek participent activement au projet d'IGDPS.

Il y a eu un certain nombre d'échanges de lettres avec le CTNAA durant l'automne 2020 et au début de 2021, mais la Première Nation de Kebaowek n'a pas répondu directement aux tentatives des LNC pour la consulter depuis septembre 2020.

En octobre 2020, les LNC ont écrit à la Première Nation de Kebaowek pour l'informer des possibilités qu'il lui restait de fournir d'autres commentaires sur le projet d'IGDPS et ils l'ont invitée à une rencontre en personne pour faire le point sur le projet. La Première Nation de Kebaowek n'a pas répondu à cette demande. Les LNC ont continué de lui fournir des mises à jour bimensuelles par webinaire tout au long de 2020 et ils lui ont adressé une invitation par courriel à participer aux journées portes ouvertes virtuelles de l'IGDPS du 12 au 25 octobre 2020. Ces journées ont permis de fournir de l'information sur le processus d'évaluation environnementale et sur la construction et l'exploitation d'une IGDPS et d'organiser des séances de clavardage en direct.

En décembre 2020, les LNC ont envoyé à la Première Nation de Kebaowek un avis l'informant que l'EIE définitive de 2020 serait présentée à la CCSN et que le document serait mis en ligne. La Première Nation de Kebaowek n'a pas répondu.

En février 2021, les LNC ont écrit à la Première Nation de Kebaowek pour faire le point sur l'évaluation environnementale de l'IGDPS et pour lui fournir un résumé des engagements déjà pris au cours des consultations sur le projet d'IGDPS. Les LNC ont précisé que cette liste était un document évolutif et ils ont demandé de leur faire savoir au plus tard le 1er mars 2021 s'il y avait des préoccupations au sujet de cette liste. La Première Nation de Kebaowek n'a pas répondu à cette demande.

En mars 2021, les LNC ont transmis (par courriel) à la Première Nation de Kebaowek un lien vers l'ébauche du PSSEE du projet d'IGDPS, pour examen. Ils lui ont notamment demandé des commentaires et des idées pour le suivi et la surveillance de l'IGDPS et l'ont invitée à une rencontre pour discuter de la version provisoire du PSSEE. Ils lui ont également fait part de la possibilité d'ateliers de discussion, auxquels elle pourrait participer, sur divers aspects du PSSEE à la fin du printemps ou au début de l'été 2021. En date de mai 2021, la Première Nation de Kebaowek n'avait pas répondu à ce sujet.

6.2.4.7.2 Rétroaction

La Première Nation de Kebaowek n'a pas fourni de commentaires écrits sur la description du projet d'IGDPS ni sur les ébauches de l'EIE de 2017 et de l'EIE de 2019. Cependant, compte tenu de la lettre adressée en 2020 par la Première Nation Kebaowek au gouvernement du Canada…

Les sujets du tableau d'intérêts sont résumés brièvement ci-dessous :

- **Processus d'évaluation environnementale.** Des préoccupations ont été soulevées au sujet de l'application prolongée de la LCEE de 2012 au projet d'IGDPS.
- **Consultation et participation.** La Première Nation de Kebaowek a fait savoir qu'elle souhaitait une participation significative des Autochtones.

6.2.4.7.3 Récapitulation des intérêts et préoccupations

La récapitulation des intérêts et préoccupations est tirée des tableaux d'intérêts figurant à l'annexe O.2 du rapport de consultation des Autochtones. Ce qui suit représente ce que comprennent les LNC des observations écrites de la Première Nation de Kebaowek et des discussions orales avec elle. Les LNC ont fait de leur mieux pour étayer la position de la Première Nation de Kebaowek à l'égard de chaque intérêt/préoccupation, tout en reconnaissant qu'elle pourrait formuler son point de vue de façon un peu différente.

Processus d'évaluation environnementale

La Première Nation de Kebaowek s'inquiétait de l'application prolongée de la LCEE de 2012 de préférence à la nouvelle *Loi sur l'évaluation d'impact* (LEI) au projet d'IGDPS. Cette préoccupation a été portée à l'attention du gouvernement du Canada, et le ministre des Ressources naturelles et la CCSN ont tous deux fourni une réponse. Les LNC estiment que les dispositions de la Loi sur l'évaluation d'impact répondent à cette préoccupation.

Consultation et participation

La Première Nation de Kebaowek a fait savoir qu'elle estimait nécessaire que les Autochtones participent de façon significative. Les LNC ont entamé des discussions avec le CTNAA (qui comprend la Première Nation de Kebaowek) à la fin de mai 2020 en vue d'un accord de contribution qui lui permettrait de participer au processus d'évaluation environnementale. Ils ont offert à la Première Nation de Kebaowek plusieurs occasions de discuter du projet d'IGDPS, mais la Première Nation de Kebaowek n'a pas donné suite. Les LNC estiment que cette question est réglée compte tenu de leurs multiples tentatives pour consulter la Première Nation de Kebaowek par divers moyens.

6.2.4.7.4 Vérification

La Première Nation de Kebaowek n'a pas fourni de commentaires écrits sur la description du projet d'IGDPS ni sur l'ébauche de l'EIE de 2017 et de 2019. La seule réaction obtenue jusqu'à maintenant a été une lettre adressée au gouvernement du Canada. Les LNC ont offert des occasions de participer à la Première Nation de Kebaowek et l'ont tenue au courant de l'état du projet d'IGDPS.

Les LNC ont cherché à confirmer les hypothèses formulées dans l'EIE, notamment au sujet des activités traditionnelles éventuelles aux abords du site du projet d'IGDPS, mais la Première Nation de Kebaowek n'a pas répondu à cette demande.

Les LNC ont fourni à la Première Nation de Kebaowek un résumé des engagements pris durant les activités de consultation et ils ont demandé de leur faire savoir s'il y avait des préoccupations au sujet de cette liste. La Première Nation de Kebaowek n'a pas répondu à cette demande.

6.2.4.7.5 Prochaines étapes

La Première Nation de Kebaowek est membre du CTNAA, lequel a fait savoir qu'elle participerait aux réunions sur l'accord de contribution. Les LNC continueront de faire un suivi auprès de la Première Nation de Kebaowek au sujet des possibilités de consultation et de tout intérêt et préoccupation en attente.

6.2.4.8 Premières Nations visées par les Traités Williams (PNTW)

Les Premières Nations visées par les Traités Williams (PNTW) sont les Chippewas de Beausoleil, de Georgina Island et de Rama, ainsi que les Mississaugas d'Alderville, de Curve Lake, de Hiawatha et de Scugog Island. Ces sept Premières Nations sont signataires de divers traités remontant aux XVIII^{e} et XIX^{e} siècles et portant sur des terres situées dans différentes parties du centre-sud de l'Ontario. En 1923, les Chippewas et les Mississaugas ont signé les Traités Williams, qui portaient sur un vaste territoire s'étendant entre le lac Huron et la rivière des Outaouais et délimité, au nord, par la ligne que forment la rivière Mattawa, le lac Nipissing et la rivière des Français, et, au sud, par des traités antérieurs. On trouvera une description plus complète des communautés des PNTW au chapitre 3 du rapport de consultation des Autochtones.

6.2.4.8.1 Coordonnateur du processus pour les PNTW

Le tableau 6.2.4-8 ci-dessous résume les consultations avec le coordonnateur du processus pour les PNTW, et l'annexe P.1 du rapport de consultation des Autochtones décrit en détail les activités de consultation portant sur le projet d'IGDPS. Les LNC ont d'abord communiqué avec le coordonnateur à la demande de quelques communautés des Premières Nations visées par les Traités Williams. En 2020, les LNC ont été informés que ce titulaire ne coordonnait aucune consultation au nom de ces communautés, et les LNC ont cessé de communiquer avec lui.

Tableau 6.2.4-8 : Récapitulation des consultations avec le coordonnateur du processus pour les Premières Nations visées par les Traités Williams

Communautés et organisations autochtones recensées	Échanges de lettres avec les LNC par courrier postal ordinaire ou recommandé	Communications par téléphone et par courriel	Messages généraux par courriel (invitations à des webinaires, etc.)	Commentaires exprimés dans le cadre du processus d'EE (description du projet, EIE)	Réunions, séances d'information et visites	Financement des participants accordé par la CCSN	PE et accords de contribution (financement par les LNC)	ESTUTA ou autres études	Examen de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019	Entente de relations à long terme (en discussion)
Coordonnateur du processus pour les Premières Nations visées par les Traités Williams	2	7	10	—	—	—	—	—	—	—

* Le tableau complet se trouve à la section 6.2.4.1.

À la suite d'un courriel de la Première Nation des Chippewas de Rama informant les LNC que leur lettre de novembre 2016 avait été transmise au coordonnateur du processus pour les PNMT pour examen, les LNC ont envoyé un courriel entre la fin de 2016 et le début de 2017 au coordonnateur pour lui demander si les PNTW (collectivement) souhaitaient participer au projet d'IGDPS. Ils n'ont pas reçu de réponse.

En mars 2017, les LNC ont communiqué l'ébauche de l'EIE de 2017 aux PNTW et ont invité leurs communautés à participer à la période de commentaires de la population et des Autochtones sur l'évaluation environnementale. La Première Nation de Hiawatha a fourni des commentaires officiels sur l'ébauche de l'EIE de 2017 dans le cadre du processus d'évaluation environnementale. À la fin de 2017, les LNC ont communiqué le rapport de consultation des Autochtones et ont demandé les avis et commentaires de la communauté pour les intégrer à l'EIE et à la planification du projet. Les LNC n'ont reçu aucune réponse des communautés des PNTW à ce sujet.

Tout au long de 2018 et de 2019, les LNC ont varié les activités de consultation pour répondre aux commentaires des Autochtones et des parties prenantes. Ils ont notamment instauré une routine faite de petits-déjeuners d'information bimensuels et de mises à jour trimestrielles par webinaire. Le coordonnateur du processus pour les PNTW a été invité à toutes les activités de consultation et n'a participé à aucune. À la fin de 2019, les LNC ont communiqué l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et la dernière version du rapport de consultation des Autochtones aux communautés des PNTW et les ont invitées à participer à la révision finale.

En février 2020, les LNC ont de nouveau communiqué avec le coordonnateur pour lui demander si les PNTW dans leur ensemble souhaitaient participer au projet d'IGDPS. Les LNC n'ont pas reçu de réponse. En mars 2020, ils ont été informés que toutes les consultations devraient passer par le coordonnateur ou agent de liaison de chaque communauté, comme l'expliquent les paragraphes qui suivent.

6.2.4.8.1.1 Prochaines étapes

Les LNC estiment avoir tenu compte de l'ensemble des préoccupations et commentaires des communautés des PNTW jusqu'à maintenant, mais d'autres consultations auront lieu, et les LNC continueront de travailler avec les communautés des PNTW, collectivement ou individuellement. Ils continueront également de les informer des activités liées au projet d'IGDPS jusqu'à nouvel ordre.

6.2.4.8.2 Première Nation d'Alderville

Le tableau 6.2.4-9 ci-dessous résume les consultations avec la Première Nation d'Alderville, et l'annexe Q.1 du rapport de consultation des Autochtones décrit en détail les activités de consultation portant sur le projet d'IGDPS.

Tableau 6.2.4-9 : Récapitulation des consultations avec la Première Nation d'Alderville

Communautés et organisations autochtones recensées	Échanges de lettres avec les LNC par courrier postal ordinaire ou recommandé	Communications par téléphone et par courriel	Messages généraux par courriel (invitations à des webinaires, etc.)	Commentaires exprimés dans le cadre du processus d'EE (description du projet, EIE)	Réunions, séances d'information et visites	Financement des participants accordé par la CCSN	PE et accords de contribution (financement par les LNC)	ESTUTA ou autres études	Examen de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019	Entente de relations à long terme (en discussion)
Première Nation d'Alderville	6	33	16	—	2	—	—	—	—	—

* Le tableau complet se trouve à la section 6.2.4.1.

En juillet 2016, les LNC ont écrit à la Première Nation d'Alderville pour lui présenter le projet d'IGDPS et demander de commentaires de la communauté sur les effets négatifs éventuels des activités liées au projet, puis envoyé une autre lettre en novembre 2016 pour demander des renseignements sur les droits revendiqués et les activités traditionnelles. Les LNC n'ont pas reçu de réponse.

Au début de 2017, les LNC ont communiqué l'ébauche de l'EIE de 2017 et invité la Première Nation d'Alderville à participer à la période de commentaires de la population et des Autochtones sur l'évaluation environnementale. La Première Nation d'Alderville n'a pas fourni de commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017 dans le cadre du processus d'évaluation environnementale. À la fin de 2017, les LNC ont communiqué le rapport de consultation des Autochtones et ont demandé les avis et commentaires de la communauté pour les intégrer à l'EIE et à la planification du projet. Les LNC n'ont reçu aucune réponse de la Première Nation d'Alderville à ce sujet.

Tout au long de 2018 et de 2019, les LNC ont varié les activités de consultation pour répondre aux commentaires des Autochtones et des parties prenantes. Ils ont notamment instauré une routine faite de petits-déjeuners d'information bimensuels et de mises à jour trimestrielles par webinaire. Au début de 2020, en raison de la pandémie de COVID-19, ils ont combiné les petits-déjeuners et les webinaires en un webinaire bimensuel sur le projet d'IGDPS. La Première Nation d'Alderville a été invitée à toutes les activités de consultation et a participé à certaines d'entre elles jusqu'à maintenant. À la fin de 2019, les LNC ont communiqué l'ébauche révisée de l'EIE et la dernière version du rapport de consultation des Autochtones à la Première Nation d'Alderville et l'ont invitée à participer à la révision finale.

En mars 2020, les LNC ont effectué un suivi auprès de la Première Nation d'Alderville au sujet de l'avis de décembre 2019 concernant l'ébauche révisée de l'EIE de 2019. Ce courriel de suivi comprenait l'agent de consultation de la Première Nation d'Alderville, selon les indications de la CCSN. En avril 2020, les LNC ont invité les communautés des PNTW à un webinaire interactif pour leur donner un aperçu du projet d'IGDPS et répondre à leurs questions. La Première Nation d'Alderville a participé au webinaire du 29 avril 2020. À la suite du webinaire, les LNC ont distribué la vidéo sur la gestion responsable de l'eau à l'IGDPS et des liens vers l'étape 4 de l'évaluation archéologique du site de l'IGDPS à tous les agents de consultation des PNTW, et un webinaire a été demandé sur le système de revêtement de l'IGDPS et sur la gestion responsable de l'eau. Ce webinaire a eu lieu le 30 juin, et un webinaire sur le système de couverture de l'IGDPS et sur l'usine de traitement des eaux usées (UTEU) a eu lieu le 26 août 2020. La Première Nation d'Alderville a décliné l'invitation aux deux webinaires.

En mai 2020, les LNC ont envoyé une lettre de suivi à la Première Nation d'Alderville au sujet de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et du rapport de consultation des Autochtones et ils lui ont demandé de fournir des renseignements sur les droits revendiqués et sur les intérêts et activités de ses membres dans la zone d'étude locale ou régionale du projet d'IGDPS. Un courriel de suivi a été envoyé en mai 2020 et, jusqu'à maintenant, les LNC n'ont pas reçu de réponse.

En octobre 2020, les LNC ont écrit à la Première Nation d'Alderville pour l'informer des possibilités qu'il lui restait de fournir d'autres commentaires sur le projet d'IGDPS dans le contexte officiel de l'évaluation environnementale. La Première Nation d'Alderville pourra s'exprimer officiellement au cours de la période de commentaires suivant la préparation du rapport d'EE et participer à l'audience de la CCSN. Dans leur lettre, les LNC invitaient encore une fois la communauté à formuler des commentaires sur le rapport de consultation des Autochtones. Ils n'ont pas reçu de réponse. Ils ont continué à fournir des mises à jour bimensuelles par webinaire tout au long de 2020 et ils ont lancé une invitation par courriel à participer aux journées portes ouvertes virtuelles de l'IGDPS du 12 au 25 octobre 2020. Ces journées ont permis de fournir de l'information sur

le processus d'évaluation environnementale et sur la construction et l'exploitation d'une IGDPS et d'organiser des séances de clavardage en direct.

Au début de décembre 2020, les LNC ont envoyé un avis informant que l'EIE définitive serait présentée à la CCSN et fourni des liens pour accéder à l'EIE en ligne.

Au début de 2021, la Première Nation de Curve Lake a dit souhaiter des réunions mensuelles de mise à jour avec les LNC. Les LNC ont invité toutes les PNTW à y participer. Ces réunions permettront de fournir des mises à jour mensuelles à toutes les communautés des PNTW et leur donneront l'occasion de poser des questions et de formuler des commentaires sur les activités des LNC. Les réunions mensuelles auront lieu le dernier mercredi de chaque mois.

En février 2021, les LNC ont écrit à la Première Nation d'Alderville pour faire le point sur l'état de l'évaluation environnementale de l'IGDPS et pour lui fournir un résumé des engagements déjà pris durant les consultations sur le projet d'IGDPS. Les LNC ont précisé que cette liste était un document évolutif et ont demandé à la Première Nation d'Alderville de lui faire savoir s'il y avait des préoccupations à ce sujet au plus tard le 1er mars 2021. La Première Nation d'Alderville n'a pas répondu.

En mars 2021, les LNC ont communiqué (par courriel) à la Première Nation d'Alderville un lien vers l'ébauche du PSSEE pour examen. Ils ont notamment demandé des commentaires et des idées pour le suivi de l'IGDPS et ont proposé une réunion pour discuter du projet de PSSEE de l'IGDPS. Ils ont également fait part de l'éventualité d'ateliers de discussion, auxquels la Première Nation d'Alderville pourrait participer, sur divers aspects du PSSEE à la fin du printemps ou au début de l'été 2021. En date de mai 2021, la Première Nation d'Alderville n'avait pas répondu.

La première réunion de mise à jour sur les projets d'assainissement de l'environnement des LNC a eu lieu le 31 mars 2021 et a été l'occasion de donner un aperçu des LNC et d'EACL et de discuter des préférences des PNTW concernant le format de la réunion mensuelle et les sujets importants pour les communautés des PNTW. La Première Nation d'Alderville n'y a pas participé. La deuxième réunion mensuelle sur les projets d'assainissement de l'environnement des LNC a eu lieu le 28 avril 2021 et a été l'occasion de faire le point sur le projet d'IGDPS et sur le projet de fermeture du réacteur NPD, ainsi que sur les activités de l'Initiative de la région de Port Hope (IRPH) à Port Hope et à Port Granby. La Première Nation d'Alderville était présente à cette réunion.

6.2.4.8.2.1 Rétroaction

La Première Nation d'Alderville n'a pas fourni de commentaires écrits sur la description du projet d'IGDPS ni sur l'ébauche révisée de l'EIE de 2017 ou de 2019. Cependant, dans les commentaires formulés verbalement au webinaire d'avril 2020 réunissant certaines communautés des PNTW, la Première Nation d'Alderville a exprimé l'intérêt suivant.

- **Protection de l'environnement :** La Première Nation d'Alderville se préoccupait des moyens de protéger l'environnement et les espèces biologiques.

6.2.4.8.2.2 Récapitulation des intérêts et préoccupations

La récapitulation des intérêts et préoccupations est tirée des tableaux d'intérêts figurant à l'annexe Q.2 du rapport de consultation des Autochtones. Celle qui suit représente ce que comprennent les LNC des observations écrites de la Première Nation d'Alderville et des discussions orales avec elle. Les LNC ont fait de leur mieux pour étayer la position de la Première Nation d'Alderville à l'égard de chaque intérêt/préoccupation, tout en reconnaissant qu'elle pourrait formuler son point de vue de façon un peu différente.

Protection de l'environnement

En avril 2020, les LNC ont présenté un aperçu du projet d'IGDPS et des mesures de protection de l'environnement dans le cadre d'une présentation aux communautés des PNTW. Plus précisément, ce webinaire interactif a permis de communiquer de l'information sur les principaux aspects suivants : aperçu des éléments constitutifs et de l'échéancier du projet d'IGDPS, processus d'EE, emplacement prévu pour l'IGDPS, archéologie, intérêts exprimés au sujet du projet d'IGDPS par les communautés des PNTW, mesures de protection de la rivière des Outaouais, limites spatiales de la zone d'évaluation, surveillance et évaluation des effets. Durant le webinaire, les PNTW ont également été invitées à fournir des renseignements sur leurs activités traditionnelles et leurs sites culturels à proximité de l'IGDPS et à exprimer leurs préoccupations au sujet du projet. Ces questions ont été réitérées dans des lettres envoyées en mai 2020. Une liste de mesures à prendre a été dressée.

Deux webinaires de suivi ont été offerts aux PNTW sur les sujets qui les intéressaient particulièrement, à savoir la gestion de l'eau et le système de revêtement, ainsi que le système de couverture de l'IGDPS et l'usine de traitement des eaux usées. La Première Nation d'Alderville a décliné l'invitation à participer, mais tous les documents liés aux webinaires lui ont été envoyés.

Les LNC estiment que cette question est réglée puisqu'ils ont démontré, au cours des webinaires offerts à la Première Nation d'Alderville, comment la protection de la rivière des Outaouais sera assurée. Ils sont cependant conscients du fait que la protection de l'environnement restera probablement une préoccupation durable de la Première Nation d'Alderville, et c'est pourquoi ils ont mis la version provisoire du PSSEE à la disposition de la Première Nation d'Alderville pour examen technique et commentaires (mars 2021).

6.2.4.8.2.3 Vérification

La Première Nation d'Alderville n'a pas fourni de commentaires écrits sur la description du projet d'IGDPS ni sur l'ébauche de l'EIE de 2017 et de 2019. Elle ne s'est exprimée que verbalement, après quoi les LNC lui ont fourni des renseignements supplémentaires sous forme de webinaires et de documents techniques. Les LNC ont communiqué avec la Première Nation d'Alderville pour vérifier si elle estimait que ses préoccupations avaient été prises en compte, mais ils n'ont reçu aucune réponse écrite. Ils lui ont offert des occasions de participer et l'ont tenue au courant de l'état du projet d'IGDPS.

Les LNC ont cherché à confirmer les hypothèses formulées dans l'EIE, notamment celles qui portaient sur les activités traditionnelles éventuelles à proximité du site de l'IGDPS, mais la Première Nation d'Alderville n'a pas répondu.

Les LNC ont fourni à la Première Nation d'Alderville le résumé des engagements déjà pris durant les activités de consultation et lui ont demandé de leur faire savoir s'il y avait des préoccupations au sujet de cette liste. La Première Nation d'Alderville n'a pas répondu.

6.2.4.8.2.4 Prochaines étapes

Les LNC continueront de faire un suivi auprès de la Première Nation d'Alderville pour lui offrir de participer et pour prendre connaissance de ses intérêts et préoccupations, jusqu'à nouvel ordre.

6.2.4.8.3 Première Nation de Beausoleil

Le tableau 6.2.4-10 ci-dessous résume les consultations avec la Première Nation de Beausoleil, et l'annexe R.1 du rapport de consultation des Autochtones décrit en détail les activités de consultation portant sur le projet d'IGDPS.

Tableau 6.2.4-10 : Récapitulation des consultations avec la Première Nation de Beausoleil

Communautés et organisations autochtones recensées	Échanges de lettres avec les LNC par courrier postal ordinaire ou recommandé	Communications par téléphone et par courriel	Messages généraux par courriel (invitations à des webinaires, etc.)	Commentaires exprimés dans le cadre du processus d'EE (description du projet, EIE)	Réunions, séances d'information et visites	Financement des participants accordé par la CCSN	PE et accords de contribution (financement par les LNC)	TLKUS ou autres études	Examen de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019	Entente de relations à long terme (en discussion)
Première Nation de Beausoleil	6	32	16	—	—	—	—	—	—	—

* Le tableau complet se trouve à la section 6.2.4.1.

En juillet 2016, les LNC ont écrit à la Première Nation de Beausoleil pour lui présenter le projet d'IGDPS et demander les commentaires de la communauté sur les effets négatifs éventuels des activités liées au projet, puis de nouveau en novembre 2016 pour demander des renseignements sur les droits et les activités traditionnelles de la Première Nation de Beausoleil. Les LNC n'ont pas reçu de réponse.

Au début de 2017, les LNC ont communiqué l'ébauche de l'EIE de 2017 et ont invité la Première Nation de Beausoleil à participer à la période de commentaires de la population et des Autochtones sur l'évaluation environnementale. La Première Nation de Beausoleil n'a pas formulé de commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017 dans le cadre du processus d'évaluation environnementale. À la fin de 2017, les LNC ont communiqué le rapport de consultation des Autochtones et ont demandé les avis et les commentaires de la communauté pour les intégrer dans l'EIE et dans la planification du projet. Les LNC n'ont reçu aucune rétroaction au sujet de ce rapport.

Tout au long de 2018 et de 2019, les LNC ont varié les activités de consultation pour répondre aux commentaires des Autochtones et des parties prenantes. Ils ont notamment instauré une routine faite de petits-déjeuners d'information bimensuels et de mises à jour trimestrielles par webinaire. Au début de 2020, en raison de la pandémie de COVID-19, ils ont combiné les petits-déjeuners et les webinaires en un webinaire bimensuel sur le projet d'IGDPS. La Première Nation de Beausoleil a été invitée à toutes les activités de consultation et n'a participé jusqu'à maintenant. À la fin de 2019, les LNC ont communiqué l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et la dernière version du rapport de consultation des Autochtones et ont invité la communauté à contribuer à la révision finale.

En mars 2020, les LNC ont effectué un suivi auprès de la Première Nation de Beausoleil au sujet de l'avis de décembre 2019 concernant l'ébauche révisée de l'EIE de 2019. La liste des destinataires de ce courriel comprenait l'agent de consultation de la Première Nation de Beausoleil, selon les indications de la CCSN. En avril 2020, les LNC ont envoyé aux communautés des PNTW une invitation a à un webinaire interactif pour leur donner un aperçu du projet d'IGDPS et répondre à leurs questions. La Première Nation de Beausoleil a décliné l'invitation à participer au webinaire du 29 avril 2020. Les LNC lui ont envoyé un exemplaire de la présentation et l'ont invitée à une rencontre individuelle. À la suite du webinaire, les LNC ont distribué la vidéo sur la gestion responsable de l'eau à l'IGDPS et des liens vers l'étape 4 de l'évaluation archéologique du site de l'IGDPS à tous les agents de consultation des PNTW, et un webinaire a été demandé sur le système de revêtement de l'IGDPS et sur la gestion responsable de l'eau. Ce webinaire a eu lieu le 30 juin, et un webinaire sur le système de couverture de l'IGDPS et sur l'usine de traitement des eaux usées (UTEU) a eu lieu le 26 août 2020. La Première Nation de Beausoleil a décliné l'invitation aux deux webinaires.

En mai 2020, les LNC ont envoyé à la Première Nation de Beausoleil une lettre de suivi au sujet de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et demandé des commentaires sur le rapport de consultation des Autochtones et d'autres renseignements sur la Première Nation et sur les droits revendiqués et sur les intérêts ou activités de ses membres dans la zone d'étude locale ou régionale à proximité du projet d'IGDPS. Un courriel de suivi a été envoyé en mai 2020 mais, à ce jour, les LNC n'ont pas reçu de réponse.

En octobre 2020, les LNC ont écrit à la Première Nation de Beausoleil pour l'informer des possibilités qu'il lui restait de fournir d'autres commentaires sur le projet d'IGDPS dans le contexte officiel de l'EE. La Première Nation de Beausoleil pourra formuler des commentaires officiels au cours de la période de commentaires suivant la préparation du rapport d'EE et participer à l'audience de la CCSN. De plus, la lettre invitait encore une fois la communauté à formuler des commentaires pour le rapport de consultation des Autochtones. Les LNC n'ont pas reçu de réponse. Ils ont continué à lui fournir des mises à jour bimensuelles par webinaire tout au long de 2020 et l'ont invitée par courriel à participer aux journées portes ouvertes virtuelles sur le projet d'IGDPS du

12 au 25 octobre 2020. Ces journées ont permis de fournir de l'information sur le processus d'évaluation environnementale et sur la construction et l'exploitation d'une IGDPS, et d'organiser des séances de clavardage en direct.

Au début de décembre 2020, les LNC ont envoyé un avis pour l'informer que l'EIE définitive serait présentée à la CCSN de l'EIE finale et lui fournir des liens pour accéder à l'EIE en ligne.

Au début de 2021, la Première Nation de Curve Lake a dit souhaiter des réunions mensuelles de mise à jour avec les LNC. Les LNC ont invité toutes les PNTW à y participer. Ces réunions permettront de fournir des mises à jour mensuelles à toutes les communautés des PNTW et leur donneront l'occasion de poser des questions et de formuler des commentaires sur les activités des LNC. Les réunions mensuelles auront lieu le dernier mercredi de chaque mois, et la première aura lieu le 31 mars 2021.

En février 2021, les LNC ont écrit à la Première Nation de Beausoleil pour faire le point sur l'état de l'évaluation environnementale du projet d'IGDPS et pour lui communiquer un résumé des engagements déjà pris durant les consultations sur le projet d'IGDPS. Ils ont précisé que cette liste était un document évolutif et lui ont demandé de lui faire savoir au plus tard le 1er mars 2021 s'il y avait des préoccupations à ce sujet. La Première Nation de Beausoleil n'a pas répondu.

En mars 2021, les LNC ont communiqué (par courriel) à la Première Nation de Beausoleil un lien vers l'ébauche du Programme de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale (PSSEE) relatif au projet d'IGDPS pour examen. Ils ont également demandé des commentaires et des idées pour le suivi du projet d'IGDPS et l'ont invitée à une réunion pour discuter de l'ébauche du PSSEE. Ils l'ont également informée de l'éventualité d'ateliers de discussion, auxquels elle pourrait participer, sur divers aspects du PSSEE à la fin du printemps ou au début de l'été 2021. En date de mai 2021, la Première Nation de Beausoleil n'avait toujours pas répondu.

La première mise à jour mensuelle sur les projets d'assainissement de l'environnement des LNC a eu lieu le 31 mars 2021 et comprenait un aperçu des LNC et d'EACL, ainsi qu'une discussion sur les préférences des PNTW concernant le format de la réunion et les sujets des réunions suivantes et/ou les sujets importants pour les communautés des PNTW. La Première Nation de Beausoleil n'y a pas participé. La deuxième a eu lieu le 28 avril 2021 et a permis de faire le point sur le projet d'IGDPS et sur le projet de fermeture du réacteur NPD, ainsi que sur les activités de l'Initiative de la région de Port Hope (IRPH) à Port Hope et à Port Granby. La Première Nation de Beausoleil n'y a pas participé.

6.2.4.8.3.1 Rétroaction

La Première Nation de Beausoleil n'a pas présenté de commentaires écrits sur la description du projet d'IGDPS ni sur les ébauches de l'EIE de 2017 et de 2019, et elle n'a formulé aucun commentaire oral.

6.2.4.8.3.2 Récapitulation des intérêts et préoccupations

La Première Nation de Beausoleil n'a formulé aucun commentaire écrit ou oral sur le projet d'IGDPS. Les LNC ne sont pas donc pas informés de ses intérêts et de ses préoccupations.

6.2.4.8.3.3 Vérification

La Première Nation de Beausoleil n'a formulé aucun commentaire écrit ou oral sur le projet d'IGDPS. Les LNC n'ont donc reçu aucune rétroaction leur permettant de vérifier si ses intérêts ou préoccupations ont été pris en compte.

Les LNC ont offert à la Première Nation de Beausoleil des occasions de participer et ils l'ont tenue au courant de l'état du projet d'IGDPS.

Les LNC ont cherché à confirmer les hypothèses formulées dans l'EIE, dont celles qui portaient sur les activités traditionnelles à proximité du projet d'IGDPS, mais la Première Nation de Beausoleil n'a pas répondu.

Les LNC ont fourni à la Première Nation de Beausoleil le résumé des engagements pris durant les consultations sur le projet d'IGDPS et lui ont demandé de leur faire savoir s'il y avait des préoccupations à ce sujet. La Première Nation de Beausoleil n'a pas répondu.

6.2.4.8.3.4 Prochaines étapes

Les LNC continueront, jusqu'à nouvel ordre, de faire un suivi auprès de la Première Nation de Beausoleil au sujet des possibilités de consultation et de tout nouvel intérêt et préoccupation.

6.2.4.8.4 Première Nation des Chippewas de Georgina Island

Le tableau 6.2.4-11 ci-dessous résume les consultations avec les Chippewas de Georgina Island, et l'annexe S.1 du rapport de consultation des Autochtones décrit en détail les activités de consultation portant sur le projet d'IGDPS.

Tableau 6.2.4-11 : Récapitulation des consultations avec la Première Nation des Chippewas de Georgina Island

Communautés et organisations autochtones recensées	Échanges de lettres avec les LNC par courrier postal ordinaire ou recommandé	Communications par téléphone et par courriel	Messages généraux par courriel (invitations à des webinaires, etc.)	Commentaires exprimés dans le cadre du processus d'EE (description du projet, EIE)	Réunions, séances d'information et visites	Financement des participants accordé par la CCSN	PE et accords de contribution (financement par les LNC)	TLKUS ou autres études	Examen de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019	Entente de relations à long terme (en discussion)
Première Nation des Chippewas de Georgina Island	6	34	16	—	—	—	—	—	—	—

* Le tableau complet se trouve à la section 6.2.4.1.

En juillet 2016, les LNC ont écrit à la Première Nation de Georgina Island pour lui présenter le projet d'IGDPS et demander les commentaires de la communauté sur les effets négatifs éventuels des activités liées au projet, puis de nouveau en novembre 2016 pour demander des renseignements sur les droits revendiqués et sur les activités traditionnelles de la Première Nation de Georgina Island. Ils n'ont pas obtenu de réponse.

Au début de 2017, les LNC ont communiqué à la Première Nation de Georgina Island l'ébauche de l'EIE de 2017 et ils l'ont invitée à participer à la période de commentaires de la population et des Autochtones sur l'évaluation environnementale. La Première Nation de Georgina Island n'a pas formulé de commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017 dans le cadre du processus d'évaluation environnementale. À la fin de 2017, les LNC lui ont communiqué le rapport de consultation des Autochtones sur le projet d'IGDPS et ont demandé les avis et commentaires de la communauté pour les intégrer dans l'EIE et dans la planification du projet. Les LNC n'ont reçu aucune rétroaction à ce sujet.

Tout au long de 2018 et de 2019, les LNC ont varié les activités de consultation pour répondre aux commentaires des Autochtones et des parties prenantes. Ils ont notamment instauré une routine faite de petits-déjeuners d'information bimensuels et de mises à jour trimestrielles par webinaire. Au début de 2020, en raison de la pandémie de COVID-19, ils ont combiné les petits-déjeuners et les webinaires en un webinaire bimensuel sur le projet d'IGDPS. La Première Nation de Georgina Island a été invitée à toutes les activités de consultation, mais n'a participé à aucune jusqu'à maintenant. À la fin de 2019, les LNC lui ont communiqué l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et la dernière version du rapport de consultation des Autochtones et ont invité la communauté à contribuer à la révision finale.

En mars 2020, les LNC ont effectué un suivi auprès de la Première Nation de Georgina Island au sujet de l'avis de décembre 2019 concernant l'ébauche révisée de l'EIE de 2019. La liste des destinataires de ce courriel de suivi comprenait l'agent de consultation de la Première Nation de Georgina Island, selon les indications de la CCSN. En avril 2020, les LNC ont invité les communautés des PNTW à un webinaire interactif pour leur donner un aperçu du projet d'IGDPS et répondre à leurs questions. La Première Nation de Georgina Island n'a pas participé au webinaire du 29 avril 2020. Les LNC lui ont envoyé un exemplaire de la présentation et l'ont invitée à une rencontre individuelle.

À la suite du webinaire, les LNC ont distribué la vidéo sur la gestion responsable de l'eau à l'IGDPS et des liens vers l'étape 4 de l'évaluation archéologique du site de l'IGDPS à tous les agents de consultation des PNTW, et un webinaire a été demandé sur le système de revêtement de l'IGDPS et sur la gestion responsable de l'eau. Ce webinaire a eu lieu le 30 juin, et un webinaire sur le système de couverture de l'IGDPS et sur l'usine de traitement des eaux usées (UTEU) a eu lieu le 26 août 2020. La Première Nation de Georgina Island a décliné l'invitation aux deux webinaires.

En mai 2020, les LNC ont envoyé à la Première Nation de Georgina Island une lettre de suivi au sujet de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et des commentaires sur le rapport de consultation des Autochtones et ont demandé davantage de renseignements sur leur Première Nation et sur les droits revendiqués et sur les intérêts ou activités de ses membres dans la zone d'étude locale ou régionale à proximité du projet d'IGDPS. Un courriel de suivi a été envoyé en mai 2020 mais les LNC n'ont toujours pas reçu de réponse.

En octobre 2020, les LNC lui ont écrit pour l'informer des possibilités qu'il lui restait de formuler d'autres commentaires sur le projet d'IGDPS dans le cadre officiel de l'EE.

La Première Nation de Georgina Island pourra formuler des commentaires officiels au cours de la période de commentaires suivant la préparation du rapport d'EE et participer à l'audience de la CCSN. De plus, la lettre invitait de nouveau la communauté à formuler des commentaires pour le rapport de consultation des

Autochtones. Les LNC n'ont pas reçu de réponse. Ils ont continué à fournir des mises à jour bimensuelles par webinaire tout au long de 2020 et l'ont invitée par courriel à participer aux journées portes ouvertes virtuelles sur le projet d'IGDPS du 12 au 25 octobre. Ces journées ont permis de fournir de l'information sur le processus d'évaluation environnementale et sur la construction et l'exploitation d'une IGDPS et d'organiser des séances de clavardage en direct.

Au début de décembre 2020, les LNC lui ont envoyé un avis l'informant que l'EIE définitive serait présentée à la CCSN et lui ont fourni des liens pour accéder à l'EIE en ligne.

Au début de 2021, la Première Nation de Curve Lake a dit souhaiter des réunions mensuelles de mise à jour avec les LNC. Les LNC ont invité toutes les PNTW à y participer. Ces réunions permettront de fournir des mises à jour mensuelles à toutes les communautés des PNTW et leur donneront l'occasion de poser des questions et de formuler des commentaires sur les activités des LNC. Les réunions mensuelles auront lieu le dernier mercredi de chaque mois, et la première aura lieu le 31 mars 2021.

En février 2021, les LNC ont écrit à la Première Nation de Georgina Island pour faire le point sur l'état de l'évaluation environnementale du projet d'IGDPS et pour lui fournir un résumé des engagements déjà pris durant les consultations sur le projet d'IGDPS. Les LNC ont précisé que cette liste était un document évolutif et ont demandé de lui faire savoir au plus tard le 1er mars 2021 s'il y avait des préoccupations à ce sujet. La Première Nation de Georgina Island n'a pas répondu.

En mars 2021, les LNC ont communiqué (par courriel) à la Première Nation de Georgina Island un lien vers l'ébauche du Programme de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale (PSSEE) relatif au projet d'IGDPS pour examen. Ils lui ont demandé des commentaires et des idées pour le suivi du projet d'IGDPS et l'ont invité à une réunion pour discuter de l'ébauche du PSSEE. Ils l'ont également informée de l'éventualité d'ateliers de discussion, auxquels elle pourrait participer, sur divers aspects du PSSEE à la fin du printemps ou au début de l'été 2021. En date de mai 2021, la Première Nation de Georgina Island n'avait toujours pas répondu.

La première mise à jour mensuelle sur les projets d'assainissement de l'environnement des LNC a eu lieu le 31 mars 2021 et comprenait un aperçu des LNC et d'EACL, ainsi qu'une discussion sur les préférences des PNTW concernant le format de la réunion et les sujets des réunions suivantes et/ou les sujets importants pour les communautés des PNTW. La Première Nation de Georgina Island n'y a pas participé. La deuxième a eu lieu le 28 avril 2021 et comprenait une mise à jour sur le projet d'IGDPS et sur le projet de fermeture du réacteur NPD, ainsi que sur les activités de l'Initiative de la région de Port Hope (IRPH) à Port Hope et à Port Granby. La Première Nation de Georgina Island n'y a pas participé.

6.2.4.8.4.1 Rétroaction

La Première Nation de Georgina Island n'a pas formulé de commentaires écrits sur la description du projet d'IGDPS ni sur les ébauches de l'EIE de 2017 et de 2019.

6.2.4.8.4.2 Récapitulation des intérêts et préoccupations

La Première Nation de Georgina Island n'a pas formulé de commentaires écrits ou oraux sur le projet d'IGDPS. Les LNC ne sont donc pas informés de ses intérêts et préoccupations.

6.2.4.8.4.3 Vérification

La Première Nation de Georgina Island n'a pas formulé de commentaires écrits ou oraux sur le projet d'IGDPS. Ils n'ont donc pas obtenu de rétroaction leur permettant de vérifier auprès de la Première Nation de Georgina Island si ses intérêts ou préoccupations avaient été pris en compte.

Les LNC ont offert des possibilités de participation à la Première Nation de Georgina Island et l'ont tenue au courant de l'état du projet d'IGDPS.

Les LNC ont cherché à confirmer les hypothèses formulées dans l'EIE, dont celles qui portaient sur les activités traditionnelles à proximité du projet d'IGDPS, mais la Première Nation de Georgina Island n'a pas répondu.

Les LNC ont fourni à la Première Nation de Georgina Island le résumé des engagements pris durant les consultations sur le projet d'IGDPS et ont demandé de leur faire savoir s'il y avait des préoccupations à ce sujet. La Première nation de Georgina Island n'a pas répondu.

6.2.4.8.4.4 Prochaines étapes

Les LNC continueront, jusqu'à nouvel ordre, de faire un suivi auprès de la Première Nation de Georgina Island au sujet des possibilités de participation et de tout nouvel intérêt ou préoccupation.

6.2.4.8.5 Première Nation des Chippewas de Rama

Le tableau 6.2.4-12 ci-dessous résume les consultations avec la Première Nation de Rama, et l'annexe T.1 du rapport de consultation des Autochtones décrit en détail les activités de consultation portant sur le projet d'IGDPS.

Tableau 6.2.4-12 : Récapitulation des consultations avec la Première Nation des Chippewas de Rama

Communautés et organisations autochtones recensées	Échanges de lettres avec les LNC par courrier postal ordinaire ou recommandé	Communications par téléphone et par courriel	Messages généraux par courriel (invitations à des webinaires, etc.)	Commentaires exprimés dans le cadre du processus d'EE (description du projet, EIE)	Réunions, séances d'information et visites	Financement des participants accordé par la CCSN	PE et accords de contribution (financement par les LNC)	TLKUS ou autres études	Examen de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019	Entente de relations à long terme (en discussion)
Première Nation des Chippewas de Rama	7	33	16	—	3	—	—	—	—	—

* Le tableau complet se trouve à la section 6.2.4.1.

En juillet 2016, les LNC ont écrit à la Première Nation des Chippewas de Rama pour lui présenter le projet d'IGDPS et pour demander des commentaires de la communauté sur les effets négatifs éventuels des activités liées au du projet, puis de nouveau en novembre 2016 pour demander des renseignements sur les droits revendiqués et les activités traditionnelles de la Première Nation des Chippewas de Rama. Comme l'indique la section 6.2.4.8.1 (Coordonnateur du processus pour les PNTW), en réponse à la lettre envoyée en novembre 2016 par les LNC, la Première Nation des Chippewas de Rama les a informés, par courrier, que toute la correspondance devait être envoyée au coordonnateur du processus pour les PNTW.

Au début de 2017, les LNC ont communiqué à la Première Nation des Chippewas de Rama l'ébauche de l'EIE de 2017 et ils l'ont invitée à participer à la période de commentaires de la population et des Autochtones sur l'évaluation environnementale. La Première Nation des Chippewas de Rama n'a pas formulé de commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017 dans le cadre de ce processus. À la fin de 2017, les LNC ont communiqué le rapport de consultation des Autochtones et ont demandé les avis et commentaires de la communauté pour les intégrer dans l'EIE et dans la planification du projet. Les LNC n'ont reçu aucune rétroaction de la part de la Première Nation des Chippewas de Rama à ce sujet.

Tout au long de 2018 et de 2019, les LNC ont varié les activités de consultation pour répondre aux commentaires des Autochtones et des parties prenantes. Ils ont notamment instauré une routine faite de petits-déjeuners d'information bimensuels et de mises à jour trimestrielles par webinaire. Au début de 2020, en raison de la pandémie de COVID-19, ils ont combiné les petits-déjeuners et les webinaires en un webinaire bimensuel sur le projet d'IGDPS. La Première Nation des Chippewas de Rama a été invitée à toutes les activités de consultation et ont participé à certaines d'entre elles jusqu'à maintenant. À la fin de 2019, les LNC lui ont communiqué l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et la dernière version du rapport de consultation des Autochtones et ils ont invité la communauté à contribuer à la révision finale.

En mars 2020, les LNC ont effectué un suivi auprès de la Première Nation des Chippewas de Rama au sujet de l'avis de décembre 2019 concernant l'ébauche révisée de l'EIE de 2019. La liste des destinataires de ce courriel de suivi comprenant l'agent de consultation de la Première Nation des Chippewas de Rama. La Première Nation des Chippewas de Rama a accusé réception du courriel et indiqué qu'un suivi du contenu de décembre 2019 serait effectué et qu'elle ferait savoir aux LNC si elle avait des commentaires. Aucun commentaire n'a été fourni.

En avril 2020, les LNC ont invité les communautés des PNTW à un webinaire interactif pour donner un aperçu du projet d'IGDPS et répondre à leurs questions. Les Chippewas de Rama n'ont pas participé au webinaire du 29 avril 2020. Les LNC leur ont envoyé un exemplaire de la présentation et les ont invités à une rencontre individuelle.

À la suite du webinaire, les LNC ont distribué la vidéo sur la gestion responsable de l'eau à l'IGDPS et des liens vers l'étape 4 de l'évaluation archéologique du site de l'IGDPS à tous les agents de consultation des PNTW, et un webinaire a été demandé sur le système de revêtement de l'IGDPS et sur la gestion responsable de l'eau. La Première Nation des Chippewas de Rama a participé au webinaire du 30 juin 2020 sur le système de revêtement de base du projet d'IGDPS et la gestion responsable de l'eau, ainsi qu'au webinaire du 26 août 2020 sur le système de couverture du projet d'IGDPS et l'usine de traitement des eaux usées (UTEU).

En mai 2020, les LNC ont envoyé à la Première Nation des Chippewas de Rama une lettre de suivi au sujet de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et des commentaires pour le rapport de consultation des Autochtones, et ils lui ont demandé davantage de renseignements sur sa communauté, sur les droits revendiqués et sur les intérêts ou activités des membres dans la zone d'étude locale ou régionale à proximité du projet d'IGDPS. Un courriel de suivi a été envoyé en mai 2020, mais les LNC n'ont toujours pas reçu de réponse.

En octobre 2020, les LNC lui ont écrit pour l'informer des possibilités qu'il lui restait de formuler d'autres commentaires sur le projet d'IGDPS dans le contexte officiel de l'EE. La Première Nation des Chippewas de Rama pourra formuler des commentaires officiels pendant la période de commentaires suivant la préparation du rapport d'EE et participer à l'audience de la CCSN. Dans leur lettre, les LNC invitaient encore une fois la communauté à formuler des commentaires pour le rapport de consultation des Autochtones. Ils n'ont pas reçu de réponse. Ils ont continué à lui fournir des mises à jour bimensuelles par webinaire tout au long de 2020 et l'ont invitée par courriel à participer à des journées portes ouvertes virtuelles concernant le projet d'IGDPS du 12 au 25 octobre 2020. Ces journées ont permis de fournir de l'information sur le processus d'évaluation environnementale et sur la construction et l'exploitation d'une IGDPS et d'organiser des séances de clavardage en direct.

Au début de décembre 2020, les LNC ont envoyé un avis pour l'informer que l'EIE définitive serait présentée à la CCSN et pour lui fournir des liens pour accéder à l'EIE en ligne.

Au début de 2021, la Première Nation de Curve Lake a dit souhaiter des réunions mensuelles de mise à jour avec les LNC. Les LNC ont invité toutes les PNTW à y participer. Ces réunions permettront de fournir des mises à jour mensuelles à toutes les communautés des PNTW et leur donneront l'occasion de poser des questions et de formuler des commentaires sur les activités des LNC. Les réunions mensuelles auront lieu le dernier mercredi de chaque mois, et la première réunion aura lieu le 31 mars 2021.

En février 2021, les LNC ont écrit à la Première Nation des Chippewas de Rama pour faire le point sur l'état de l'évaluation environnementale du projet d'IGDPS et lui fournir un résumé des engagements déjà pris durant les consultations. Les LNC ont fait précisé que cette liste était un document évolutif et demandé de leur faire savoir au plus tard le 1er mars 2021 s'il y avait des préoccupations à ce sujet. La Première Nation des Chippewas de Rama n'a pas répondu.

En mars 2021, les LNC ont communiqué (par courriel) à la Première Nation des Chippewas de Rama un lien vers l'ébauche du Programme de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale (PSSEE) relatif au projet d'IGDPS pour examen. Les LNC ont notamment demandé des commentaires et des idées pour le suivi du projet et l'ont invitée à une réunion pour discuter de l'ébauche du PSSEE. Ils également informée de l'éventualité d'ateliers de discussion, auxquels elle pourrait participer, sur divers aspects du PSSEE à la fin du printemps ou au début de l'été 2021. En date de mai 2021, la Première Nation des Chippewas de Rama n'avait toujours pas répondu.

La première mise à jour mensuelle sur les projets d'assainissement de l'environnement des LNC a eu lieu le 31 mars 2021 et comprenait un aperçu des LNC et d'EACL, ainsi qu'une discussion sur les préférences des PNTW concernant le format de la réunion et les sujets des réunions suivantes et/ou les sujets importants pour les communautés des PNTW. La Première Nation des Chippewas de Rama n'y a pas participé. La deuxième a eu lieu le 28 avril 2021 et comprenait une mise à jour sur le projet d'IGDPS et sur le projet de fermeture du réacteur NPD, ainsi que sur les activités de l'Initiative de la région de Port Hop (IRPH} à Port Hope et à Port Granby. La Première Nation des Chippewas de Rama a participé à cette réunion.

6.2.4.8.5.1 Rétroaction

La Première Nation des Chippewas de Rama n'a pas formulé de commentaires écrits ou oraux sur le projet d'IGDPS. Cependant, en réponse à une lettre envoyée en novembre 2016 par les LNC, elle a fourni des commentaires sur les consultations et informé les LNC que toute la correspondance devait être envoyée au coordonnateur du processus pour les PNTW.

6.2.4.8.5.2 Récapitulation des intérêts et préoccupations

La récapitulation des intérêts et préoccupations est tirée des tableaux d'intérêts figurant à l'annexe T.2 du rapport de consultation des Autochtones. Celle qui suit représente ce que comprennent les LNC d'un mémoire de la Première Nation des Chippewas de Rama. Les LNC ont fait de leur mieux pour étayer la position de la Première Nation des Chippewas de Rama à l'égard de chaque intérêt/préoccupation tout en reconnaissant qu'elle pourrait formuler son point de vue de façon un peu différente.

Consultations

En réponse à une lettre envoyée en novembre 2016 par les LNC, la Première Nation des Chippewas de Rama a fourni des commentaires sur les consultations et informé les LNC que toute la correspondance devait être envoyée au coordonnateur du processus pour les PNTW. Les LNC ont très souvent demandé des renseignements au coordonnateur du processus pour les PNTW en 2016, 2017, 2019 et 2020, mais ils n'ont obtenu aucune réponse. Ils estiment que cette préoccupation est réglée depuis mars 2020. Ils LNC ont été informés que toutes les consultations devraient passer par l'entremise du coordonnateur ou de l'agent de liaison de chaque communauté. Les LNC continueront également, jusqu'à nouvel ordre, d'informer les communautés des PNTW des activités liées au projet d'IGDPS.

Outre les efforts déployés pour consulter les PNTW de 2016 à 2019, les LNC ont repris, en 2020, les consultations avec les communautés des PNTW, dont la Première Nation des Chippewas de Rama.

6.2.4.8.5.3 Vérification

La Première Nation des Chippewas de Rama n'a pas formulé de commentaires écrits ou oraux sur le projet d'IGDPS. Les LNC n'ont donc obtenu aucune rétroaction leur permettant de vérifier si les intérêts ou préoccupations de la Première Nation des Chippewas de Rama avaient été pris en compte.

Les LNC ont cherché à confirmer les hypothèses formulées dans l'EIE, dont celles qui portaient sur les activités traditionnelles à proximité du projet d'IGDPS, mais la Première Nation des Chippewas de Rama n'a pas répondu.

Les LNC ont fourni à la Première Nation des Chippewas de Rama le résumé des engagements déjà pris durant les consultations et ont demandé de leur faire savoir s'il y avait des préoccupations au sujet de cette liste. La Première Nation des Chippewas de Rama n'a pas répondu.

6.2.4.8.5.4 Prochaines étapes

Les LNC continueront, jusqu'à nouvel ordre, de faire un suivi auprès de la Première Nation des Chippewas de Rama au sujet des possibilités de consultation et de tout nouvel intérêt ou préoccupation.

6.2.4.8.6 Première Nation de Curve Lake

Le tableau 6.2.4-13 ci-dessous résume les consultations avec la Première Nation de Curve Lake, et l'annexe U.1 du rapport de consultation des Autochtones décrit en détail les activités de consultation dans le cadre du projet d'IGDPS.

Tableau 6.2.4-13 : Récapitulation des consultations avec la Première Nation de Curve Lake

Communautés et organisations autochtones recensées	Échange de lettres avec les LNC par courrier postal ordinaire ou recommandé	Communications par téléphone et par courriel	Messages généraux par courriel (invitations à des webinaires, etc.)	Commentaires exprimés dans le cadre du processus d'EE (description du projet, EIE)	Réunions, séances d'information et visites	Financement des participants accordé par la CCSN	PE et accords de contribution (financement par les LNC)	TLKUS ou autres études	Examen de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019	Entente de relations à long terme (en discussion)
Première Nation de Curve Lake	7	56	16	Oui	9	—	AC en cours	—	—	—

* Le tableau complet se trouve à la section 6.2.4.1.

En juillet 2016, les LNC ont écrit à la Première Nation de Curve Lake pour lui présenter le projet d'IGDPS et demander les commentaires de la communauté sur les effets négatifs éventuels des activités liées au projet. La Première Nation de Curve Lake a accusé réception de la lettre et proposé que ses agents de liaison participent aux travaux archéologiques sur le terrain compte tenu de ses commentaires sur la description du projet d'IGDPS dans le cadre du processus officiel d'EE. Les LNC ont rappelé que les travaux sur le terrain en étaient à l'étape 3 et que Curve Lake n'avait pas désigné d'agent de liaison. Dans une deuxième lettre envoyée en novembre 2016, les LNC ont demandé des renseignements sur les droits revendiqués et les activités traditionnelles de la Première Nation de Curve Lake. Ils n'ont pas reçu de réponse officielle à cette lettre, mais la Première Nation de Curve Lake a demandé un exemplaire du rapport d'évaluation archéologique du projet d'IGDPS. Le rapport lui a été adressé en décembre 2016; la Première Nation de Curve Lake en a accusé réception et fait savoir qu'elle n'avait pas de commentaires.

Au début de 2017, les LNC ont communiqué à la Première Nation de Curve Lake l'ébauche de l'EIE de 2017 et l'ont invitée à participer à la période de commentaires de la population et des Autochtones sur l'évaluation environnementale. À la fin de 2017, les LNC ont communiqué le rapport de consultation des Autochtones sur le projet d'IGDPS et ont demandé les avis et commentaires de la communauté pour les intégrer dans l'EIE et dans la planification du projet. Les LNC n'ont reçu aucune rétroaction à ce sujet.

Tout au long de 2018 et de 2019, les LNC ont varié les activités de consultation pour répondre aux commentaires des Autochtones et des parties prenantes. Ils ont notamment instauré une routine faite de petits-déjeuners d'information bimensuels et de mises à jour trimestrielles par webinaire. Au début de 2020, en raison de la pandémie de COVID-19, ils ont combiné les petits-déjeuners et les webinaires en un webinaire bimensuel sur le projet d'IGDPS. La Première Nation de Curve Lake a été invitée à toutes les activités de consultation et a participé à certaines d'entre elles jusqu'à maintenant. À la fin de 2019, les LNC ont communiqué à la Première Nation de Curve Lake l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et la dernière version du rapport de consultation des Autochtones et ils ont invité la communauté à contribuer à la révision finale.

En janvier 2020, les LNC ont fait un suivi auprès de la Première Nation de Curve Lake au sujet de l'avis de décembre 2019 concernant l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et ont proposé une rencontre. En mars 2020, ils ont fait un suivi de l'avis de décembre 2019 concernant l'ébauche révisée de l'EIE de 2019; la liste des destinataires de ce courriel de suivi comprenait l'agent de consultation de la Première Nation de Curve Lake, selon les indications de la CCSN.

En avril 2020, les LNC ont invité les communautés des PNTW à un webinaire interactif pour leur donner un aperçu du projet d'IGDPS et répondre à leurs questions. La Première Nation de Curve Lake a participé au webinaire du 29 avril 2020.

À la suite du webinaire, les LNC ont distribué la vidéo sur la gestion responsable de l'eau à l'IGDPS et des liens vers l'étape 4 de l'évaluation archéologique du site de l'IGDPS à tous les agents de consultation des PNTW, et un webinaire a été demandé sur le système de revêtement de l'IGDPS et sur la gestion responsable de l'eau. De plus, en raison de changements dans les agents de consultation, la correspondance par courriel de 2016 concernant le rapport d'évaluation archéologique du projet d'IGDPS envoyé précédemment à Curve Lake a également été incluse. En juin 2020, les LNC ont également fait un suivi de l'examen de l'étape 4 de l'évaluation archéologique du projet d'IGDPS par la Première Nation de Curve Lake. Ils n'ont toujours pas obtenu de réponse, mais continueront de faire le suivi. La Première Nation de Curve Lake a participé au webinaire du 30 juin 2020 sur le système de revêtement de base du projet d'IGDPS et la gestion responsable de l'eau et au webinaire du 26 août 2020 sur le système de couverture du projet et l'usine de traitement des eaux usées.

En mai 2020, les LNC ont écrit à la Première Nation de Curve Lake au sujet de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et des commentaires sur le rapport de consultation des Autochtones et ils lui ont demandé davantage de renseignements sur leur communauté. Un courriel de suivi a été envoyé en mai 2020 mais les LNC n'ont toujours pas obtenu de réponse.

En octobre 2020, les LNC lui ont écrit pour l'informer des possibilités qu'il lui restait de formuler d'autres commentaires sur le projet d'IGDPS dans le contexte officiel de l'EE. La Première Nation de Curve Lake pourra formuler des commentaires officiels pendant la période de commentaires suivant la préparation du rapport d'EE et participer à l'audience de la CCSN. Dans leur lettre, les LNC invitaient encore une fois la communauté à formuler des commentaires pour le rapport de consultation des Autochtones. La Première Nation de Curve Lake a répondu en indiquant qu'elle souhaitait obtenir un financement qui lui permettrait de participer pleinement aux consultations concernant le projet d'IGDPS. Les LNC ont rencontré la Première Nation de Curve Lake en novembre et en décembre 2020 pour discuter d'un accord de contribution qui lui permettrait de participer au processus d'EE. Ils ont continué de fournir des mises à jour bimensuelles par webinaire tout au long de 2020 et l'ont invitée par courriel aux journées portes ouvertes virtuelles concernant le projet d'IGDPS du 12 au 25 octobre 2020. Ces journées ont permis de fournir de l'information sur le processus d'évaluation environnementale et sur la construction et l'exploitation d'une IGDPS et d'organiser des séances de clavardage en direct.

Au début de décembre 2020, les LNC lui ont envoyé un avis l'informant que l'EIE définitive serait présentée à la CCSN et lui fournir des liens pour accéder à l'EIE en ligne.

Les LNC et la Première Nation de Curve Lake se sont réunis une troisième et une quatrième fois (en janvier et en mars 2021) pour poursuivre les discussions sur un accord de contribution portant sur les projets d'assainissement de l'environnement des LNC, comme le projet d'IGDPS et le projet de fermeture du réacteur NPD, et sur les activités de l'Initiative de la région de Port Hope (IRPH}. Les LNC rédigent actuellement un accord de contribution qui sera communiquée à la Première Nation de Curve Lake pour examen. Des réunions ultérieures permettront de mettre la dernière main au texte de l'accord.

Au début de 2021, la Première Nation de Curve Lake a demandé une réunion mensuelle pour recevoir des mises à jour sur les activités des LNC, étant entendu que les PNTW (collectivement) y participeraient. Un courriel et un avis de réunion ont été envoyés en février 2021 pour inviter toutes les PNTW à participer. Ces réunions fourniront aux communautés des PNTW des mises à jour mensuelles et la possibilité de poser des questions et d'échanger des commentaires sur les activités des LNC. Les réunions mensuelles auront lieu le dernier mercredi de chaque mois, et la première réunion aura lieu le 31 mars 2021.

En février 2021, les LNC ont écrit à la Première Nation de Curve Lake pour faire le point sur l'état d'avancement de l'évaluation environnementale du projet d'IGDPS et pour fournir un résumé des engagements déjà pris durant les consultations. Les LNC ont précisé que la liste des engagements était un document évolutif et ont demandé de lui faire savoir au plus tard le 1er mars 2021 s'il y avait des préoccupations à ce sujet. La Première Nation de Curve Lake n'a pas répondu.

En mars 2021, les LNC ont communiqué (par courriel) à la Première Nation de Curve Lake un lien vers l'ébauche du Programme de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale (PSSEE) relative au projet d'IGDPS pour examen. Dans ce courriel, ils lui ont demandé des commentaires et des idées pour le suivi du projet d'IGDPS et proposé une réunion pour discuter de l'ébauche du PSSEE. Ils lui ont également fait part de la possibilité d'ateliers de discussion, auxquels elle pourrait participer, sur divers aspects du PSSEE à la fin du printemps ou au début de l'été 2021.

La première mise à jour mensuelle sur les projets d'assainissement de l'environnement des LNC a eu lieu le 31 mars 2021 et comprenait un aperçu des LNC et d'EACL, ainsi qu'une discussion sur les préférences des PNTW concernant le format de la réunion et les sujets des réunions suivantes et/ou les sujets importants pour les communautés des PNTW. La deuxième a eu lieu le 28 avril 2021 et comprenait une mise à jour sur le projet d'IGDPS et le projet de fermeture du réacteur NPD et sur les activités de l'Initiative de la région de Port Hope (IRPH} à Port Hope et à Port Granby. La Première Nation de Curve Lake était présente aux deux mises à jour mensuelles.

6.2.4.8.6.1 Rétroaction

L'annexe U.2 du rapport de consultation des Autochtones fournit un tableau d'intérêts concernant la Première Nation de Curve Lake, avec les réponses des LNC, et fait le lien entre les intérêts et préoccupations et les commentaires formulés officiellement dans le cadre du processus d'évaluation environnementale. La Première Nation de Curve Lake n'a pas formulé de commentaires officiels sur l'ébauche des EIE de 2017 ou de 2019, mais elle en a formulé sur la description du projet d'IGDPS de 2016 et a exprimé oralement ses préoccupations au cours des réunions.

Les sujets du tableau d'intérêts sont brièvement résumés ci-dessous :

- **Consultations.** Compte tenu d'un commentaire sur la description du projet d'IGDPS de 2016, la Première Nation de Curve Lake a estimé que l'IGDPS serait située sur son territoire traditionnel et qu'il faudrait obtenir des renseignements auprès du coordonnateur du processus pour la Première Nation de Curve Lake.
- **Évaluation archéologique.** Compte tenu d'un commentaire sur la description du projet d'IGDPS de 2016, la Première Nation de Curve Lake a demandé à examiner l'évaluation archéologique.
- **Protection de l'environnement (plus précisément de la rivière des Outaouais).** En 2020, un représentant de la Première Nation de Curve Lake a demandé verbalement comment l'environnement de la rivière des Outaouais pourrait être protégé puisque les LCR et le site de l'IGDPS se trouvent tout près.
- **Financement de la participation au processus d'EE du projet d'IGDPS.** En octobre 2020, la Première Nation de Curve Lake a répondu à la lettre envoyée en octobre 2020 par les LNC pour faire savoir qu'elle souhaitait obtenir un financement qui lui permettrait de participer pleinement aux consultations sur le projet d'IGDPS.

6.2.4.8.6.2 Récapitulation des intérêts et préoccupations

La récapitulation des intérêts et préoccupations est tirée des tableaux d'intérêts figurant à l'annexe U.2 du rapport de consultation des Autochtones. Celle qui suit représente ce que comprennent les LNC des mémoires et des discussions orales avec la Première Nation de Curve Lake. Ils ont fait de leur mieux pour étayer la position de la Première Nation de Curve Lake à l'égard de chaque intérêt/préoccupation, tout en reconnaissant qu'elle pourrait formuler son point de vue d'une façon un peu différente.

Consultations

Compte tenu d'un commentaire sur la description du projet d'IGDPS de 2016, la Première Nation de Curve Lake a estimé que l'IGDPS serait située sur son territoire traditionnel et qu'il faudrait obtenir des renseignements auprès de son coordonnateur du processus. Les LNC ont très souvent demandé des renseignements au coordonnateur du processus pour les PNTW en 2016, 2017, 2019 et 2020, mais ils n'ont obtenu aucune réponse. Ils estiment que cette question est réglée puisque, en mars 2020, ils ont été informés que toutes les consultations devraient être effectuées par l'entremise des coordonnateurs ou agents de consultation de chaque

communauté. Ils continueront également, jusqu'à nouvel ordre, d'informer les communautés des PNTW des activités liées au projet d'IGDPS.

Outre les efforts déployés pour consulter les PNTW de 2016 à 2019, les LNC ont repris, en 2020, les consultations avec les communautés des PNTW, dont la Première Nation de Curve Lake.

Évaluation archéologique

Compte tenu d'un examen officiel et d'un commentaire portant sur la description du projet de 2016, la Première Nation de Curve Lake a demandé le rapport d'évaluation archéologique. Les LNC le lui ont fourni. Aucun autre commentaire n'a été formulé. En mai 2020, la Première Nation de Curve Lake a de nouveau demandé le rapport d'évaluation archéologique. Les LNC lui ont de nouveau fourni le rapport. Aucun autre commentaire n'a été formulé, et les LNC estiment que cette préoccupation est réglée.

Protection de la rivière des Outaouais

En 2020, un représentant de la Première Nation de Curve Lake a demandé verbalement comment l'environnement de la rivière des Outaouais pourrait être protégé puisque les LCR et le site de 'IGDPS se trouvent tout près. Les LNC ont donné un aperçu du projet d'IGDPS et des mesures de protection de l'environnement dans le cadre d'une présentation aux communautés des PNTW, à laquelle la Première Nation de Curve Lake a participé. Plus précisément, cette discussion interactive et cette présentation ont permis de communiquer de l'information sur les principaux domaines suivants : aperçu des éléments constitutifs et de l'échéancier du projet d'IGDPS, processus d'EE, emplacement de l'IGDPS, évaluation archéologique, intérêts concernant le projet d'IGDPS communiqués par l'une des communautés des PNTW, moyens de protection de la rivière des Outaouais, limites spatiales de la zone d'évaluation, et surveillance et évaluation des effets. Au cours du webinaire, les LNC ont également demandé aux PNTW de fournir des renseignements sur leurs intérêts à proximité du projet d'IGDPS du point de vue des activités traditionnelles et des sites culturels, et sur leurs préoccupations au sujet du projet d'IGDPS. Ces questions ont été réitérées dans des lettres envoyées aux communautés des PNTW en mai 2020. Une liste des mesures à prendre a été dressée.

En réponse aux questions soulevées par la Première Nation de Curve Lake en avril 2020, les LNC ont organisé des présentations sur le système de revêtement de base de l'IGDPS et sur la gestion responsable de l'eau en vue d'une discussion plus ciblée des mesures de protection de la rivière des Outaouais. Ces webinaires ont porté sur le revêtement de base et la couverture du monticule de confinement artificiel du projet d'IGDPS, l'usine de traitement des eaux usées et l'évaluation des eaux de surface du projet. La Première Nation de Curve Lake a fait savoir verbalement que les présentations étaient bien faites, complètes et faciles à comprendre. Les LNC ont répondu par écrit à toutes les questions posées verbalement par la Première Nation de Curve Lake au cours des webinaires. Ils n'ont obtenu aucune réponse ni n'ont reçu d'autres questions.

Les LNC estiment que cette préoccupation est réglée puisqu'ils ont démontré, au cours des diverses consultations avec la Première Nation de Curve Lake, comment le projet d'IGDPS garantira la protection de la rivière des Outaouais. Ils sont cependant conscients du fait que la protection de l'environnement restera probablement une préoccupation durable pour la Première Nation de Curve Lake, et ils ont donc mis l'ébauche du PSSEE à la disposition de la Première Nation de Curve Lake pour examen technique et commentaires (mars 2021).

Financement de la participation au processus d'EE du projet d'IGDPS

La Première Nation de Curve Lake a dit souhaiter obtenir un financement pour participer pleinement au projet d'IGDPS. Les LNC l'ont rencontrée en novembre et en décembre 2020, puis en janvier 2021, pour discuter d'un financement et conclure un accord de contribution facilitant sa participation aux projets d'assainissement de

l'environnement des LNC, dont le projet d'IGDPS. Les LNC estiment que cette préoccupation est réglée puisqu'ils continueront à poursuivre les discussions avec la Première Nation de Curve Lake sur les prochaines étapes en vue d'un accord de contribution qui lui permettra de participer à l'évaluation environnementale du projet d'IGDPS.

6.2.4.8.6.3 Vérification

Les LNC sont d'avis qu'ils en sont à l'étape 5 du processus de vérification avec la Première Nation de Curve Lake, étant donné que ses commentaires sur la description du projet de 2016 ont été intégrés et qu'aucun autre commentaire n'a été formulé au sujet des ébauches de l'EIE de 2017 et de 2019. Les LNC ont offert à la Première Nation de Curve Lake des occasions de participer et l'ont tenue au courant de l'état du projet d'IGDPS.

Les LNC ont cherché à confirmer les hypothèses formulées dans l'EIE, dont celles qui portaient sur les activités traditionnelles à proximité du projet d'IGDPS, mais la Première Nation de Curve Lake n'a pas répondu directement aux questions.

Les LNC ont fourni à la Première Nation de Curve Lake le résumé des engagements pris durant les consultations concernant le projet d'IGDPS et ils ont demandé de leur faire savoir s'il y avait des préoccupations à ce sujet. La Première Nation de Curve Lake n'a pas répondu.

6.2.4.8.6.4 Prochaines étapes

Les LNC continueront, jusqu'à nouvel ordre, de faire un suivi auprès de la Première Nation de Curve Lake au sujet des possibilités de participation et des intérêts et préoccupations en attente. Ils poursuivront les discussions avec la Première Nation de Curve Lake sur les prochaines étapes en vue d'un accord de contribution lui permettant de participer pleinement à l'évaluation environnementale du projet d'IGDPS.

6.2.4.8.7 Première Nation de Hiawatha

Le tableau 6.2.4-14 ci-dessous résume les consultations avec la Première Nation de Hiawatha, et l'annexe V.1 du rapport de consultation des Autochtones décrit en détail les activités de consultation dans le cadre du projet d'IGDPS.

Tableau 6.2.4-14 : Récapitulation des consultations avec la Première Nation de Hiawatha

Communautés et organisations autochtones recensées	Échanges de lettres avec les LNC par courrier postal ordinaire ou recommandé	Communications par téléphone et par courriel	Messages généraux par courriel (invitations à des webinaires, etc.)	Commentaires exprimés dans le cadre du processus d'EE (description du projet, EIE)	Réunions, séances d'information et visites	Financement des participants accordé par la CCSN	PE et accords de contribution (financement par les LNC)	TLKUS ou autres études	Examen de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019	Entente de relations à long terme (en discussion)
Première Nation de Hiawatha	6	36	16	Oui	4	—	—	—	—	—

* Le tableau complet se trouve à la section 6.2.4.1.

En juillet 2016, les LNC ont écrit à la Première Nation de Hiawatha pour lui présenter le projet d'IGDPS et demander les commentaires de la communauté sur les effets négatifs éventuels des activités liées au projet, puis de nouveau en novembre 2016 pour demander des renseignements sur les droits revendiqués et les activités traditionnelles de la Première Nation de Hiawatha. Les LNC n'ont pas obtenu de réponse.

Au début de 2017, les LNC ont communiqué à la Première Nation de Hiawatha l'ébauche de l'EIE de 2017 et l'ont invitée à participer à la période de commentaires de la population et des Autochtones sur l'évaluation environnementale. La Première Nation de Hiawatha a formulé des commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017 dans le cadre du processus d'évaluation environnementale. À la fin de 2017, les LNC ont communiqué le rapport de consultation des Autochtones et ont demandé les avis et commentaires de la communauté pour les intégrer dans l'EIE et dans la planification du projet. Les LNC n'ont reçu aucune rétroaction à ce sujet.

Tout au long de 2018 et de 2019, les LNC ont varié les activités de consultation pour répondre aux commentaires des Autochtones et des parties prenantes. Ils ont notamment instauré une routine faite de petits-déjeuners d'information bimensuels et de mises à jour trimestrielles par webinaire. Au début de 2020, en raison de la pandémie de COVID-19, ils ont combiné les petits-déjeuners et les webinaires en un webinaire bimensuel sur le projet d'IGDPS. La Première Nation de Hiawatha a été invitée à toutes les activités de consultation et a participé à certaines d'entre elles jusqu'à maintenant. À la fin de 2019, les LNC ont communiqué à la Première Nation de Hiawatha l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et la dernière version du rapport de consultation des Autochtones et ils ont invité la communauté à formuler des commentaires en vue de la révision finale et proposé des rencontres en personne pour discuter des commentaires sur l'EIE de 2017.

En janvier 2020, les LNC ont fait un suivi auprès de la Première Nation de Hiawatha au sujet de l'avis de décembre 2019 concernant l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et à propos de la possibilité de rencontres. En mars 2020, les LNC ont fait un autre suivi au sujet de l'avis de décembre 2019 concernant l'ébauche révisée de l'EIE de 2019, et la liste des destinataires de ce courriel comprenant l'agent de consultation de la Première Nation de Hiawatha, selon les indications de la CCSN. Ce courriel a fait l'objet d'un accusé de réception, et un agent de consultation de la Première Nation de Hiawatha a recommandé d'organiser un webinaire à l'intention des PNTW pour informer les communautés collectivement. En avril 2020, les LNC ont invité les communautés des PNTW à un webinaire interactif pour donner un aperçu du projet d'IGDPS et répondre à leurs questions. La Première Nation de Hiawatha a participé au webinaire du 29 avril 2020. À la suite du webinaire, les LNC ont distribué la vidéo sur la gestion responsable de l'eau à l'IGDPS et des liens vers l'étape 4 de l'évaluation archéologique du site de l'IGDPS à tous les agents de consultation des PNTW, et un webinaire a été demandé sur le système de revêtement de l'IGDPS et sur la gestion responsable de l'eau. Ce webinaire a eu lieu le 30 juin, et la Première Nation de Hiawatha y a participé. Le webinaire sur le système de couverture de l'IGDPS et sur l'usine de traitement des eaux usées (UTEU) a eu lieu le 26 août 2020, mais la Première Nation de Hiawatha a décliné l'invitation. La Première Nation d'Alderville a décliné l'invitation aux deux webinaires.

En mai 2020, les LNC ont envoyé à la Première Nation de Hiawatha une lettre contenant des dispositions provisoires en réponse à ses commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017 (avec une autre invitation à des rencontres), des liens vers l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et le rapport de consultation des Autochtones, et ils lui ont demandé davantage de renseignements sur sa communauté, sur les droits revendiqués et sur les intérêts ou activités des membres dans la zone d'étude locale ou régionale à proximité du projet d'IGDPS. Un courriel de suivi a été envoyé en mai 2020 et, bien que les LNC n'aient pas reçu de réponse écrite, la Première Nation de Hiawatha a, au cours du webinaire du 29 avril 2020, a accusé réception oralement de leur réponse à ses commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017. Les LNC continueront de collaborer avec la Première Nation de Hiawatha pour s'assurer que ses commentaires sont pris en compte.

En octobre 2020, les LNC lui ont écrit pour l'informer des possibilités qu'il lui restait de fournir d'autres commentaires sur le projet d'IGDPS dans le contexte officiel de l'EE. La Première Nation de Hiawatha pourra formuler des commentaires officiels pendant la période de commentaires suivant la préparation du rapport d'EE et participer à l'audience de la CCSN. Dans cette lettre, les LNC ont encore une fois invité la communauté à formuler des commentaires pour le rapport de consultation des Autochtones. Ils n'ont pas obtenu de réponse. Les LNC ont continué de lui fournir des mises à jour bimensuelles par webinaires tout au long de 2020 et l'ont invitée par courriel aux journées portes ouvertes virtuelles concernant le projet d'IGDPS du 12 au 25 octobre 2020. Ces journées ont permis de fournir de l'information sur le processus d'évaluation environnementale et sur la construction et l'exploitation d'une IGDPS et d'organiser des séances de clavardage en direct.

Au début de décembre 2020, les LNC lui ont envoyé un avis l'informant que l'EIE définitive serait présentée à la CCSN et lui fournir des liens pour accéder à l'EIE en ligne.

Au début de 2021, la Première Nation de Curve Lake a dit souhaiter une réunion de mise à jour mensuelle par les LNC. Ceux-ci ont invité toutes les PNTW à y participer. Ces réunions fourniront aux communautés des PNTW des mises à jour mensuelles et l'occasion de poser des questions et d'échanger des commentaires sur les activités des LNC. Les réunions mensuelles auront lieu le dernier mercredi de chaque mois, et la première réunion aura lieu le 31 mars 2021.

En février 2021, les LNC ont écrit à la Première Nation de Hiawatha pour faire le point sur l'état de l'évaluation environnementale du projet d'IGDPS et pour lui fournir un résumé des engagements déjà pris durant les consultations sur le projet d'IGDPS. Ils ont précisé que cette liste était un document évolutif et ont demandé de leur faire savoir au plus tard le 1er mars 2021 s'il y avait des préoccupations à ce sujet. La Première Nation de Hiawatha n'a pas répondu.

En mars 2021, les LNC ont communiqué (par courriel) à la Première Nation de Hiawatha un lien vers l'ébauche du Programme de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale (PSSEE) du projet d'IGDPS pour examen. Dans le courriel, les LNC ont demandé des commentaires et des idées pour le suivi du projet d'IGDPS et ont invité la Première Nation de Hiawatha à une réunion pour discuter de l'ébauche de PSSEE. Ils l'ont également informée de l'éventualité d'ateliers de discussion, auxquels elle pourrait participer, sur divers aspects du PSSEE, à la fin du printemps ou au début de l'été 2021. En date de mai 2021, la Première Nation de Hiawatha n'avait pas répondu.

La première mise à jour mensuelle sur les projets d'assainissement de l'environnement des LNC a eu lieu le 31 mars 2021 et comprenait un aperçu des LNC et d'EACL, ainsi qu'une discussion sur les préférences des PNTW concernant le format de la réunion et les sujets des réunions suivantes et/ou les sujets importants pour les communautés des PNTW. La deuxième a eu lieu le 28 avril 2021 et comprenait une mise à jour sur le projet d'IGDPS et sur le projet de fermeture du réacteur NPD, ainsi que sur les activités de l'Initiative de la région de Port Hope (IRPH} à Port Hope et à Port Granby. La Première Nation de Hiawatha a participé aux deux.

6.2.4.8.7.1 Rétroaction

L'annexe V.2 du rapport de consultation des Autochtones fournit un tableau d'intérêts concernant la Première Nation de Hiawatha, avec les réponses des LNC. Elle fait également le lien entre les intérêts et préoccupations et les commentaires présentés officiellement dans le cadre du processus d'évaluation environnementale.

Les sujets du tableau d'intérêts sont brièvement résumés ci-dessous :

- **Protection de l'environnement.** Compte tenu d'un examen officiel et d'un commentaire sur l'ébauche de l'EIE de 2017, la Première Nation de Hiawatha a exprimé son inquiétude et a souhaité obtenir la garantie que la faune, l'habitat et les affluents seraient suffisamment protégés contre la contamination pendant sept générations.

6.2.4.8.7.2 Récapitulation des intérêts et préoccupations

La récapitulation des intérêts et préoccupations est tirée des tableaux d'intérêts figurant à l'annexe V.2 du rapport de consultation des Autochtones. Celle qui suit représente ce que les LNC comprennent des observations écrites de la Première Nation de Hiawatha et des discussions orales avec elle. Les LNC ont fait de leur mieux pour étayer la position que la Première Nation de Hiawatha à l'égard de chaque intérêt/préoccupation, tout en reconnaissant qu'elle pourrait formuler son point de vue de façon un peu différente.

Protection de l'environnement

Compte tenu d'un examen officiel et d'un commentaire sur l'ébauche de l'EIE de 2017, la Première Nation de Hiawatha a exprimé son inquiétude et a souhaité obtenir la garantie que la faune, l'habitat et les affluents seraient suffisamment protégés contre la contamination pendant sept générations. Les LNC ont donné un aperçu du projet d'IGDPS et des mesures visant à protéger l'environnement dans le cadre d'une présentation aux communautés des PNTW. Plus précisément, cette discussion interactive et cette présentation ont permis de communiquer de l'information sur les principaux domaines suivants : aperçu des éléments constitutifs et de l'échéancier du projet d'IGDPS, processus d'EE, emplacement de l'IGDPS, évaluation archéologique, protection de la rivière des Outaouais, limites spatiales de la zone d'évaluation, surveillance et évaluation des effets.
La Première Nation de Hiawatha a participé à ce webinaire et a exprimé sa satisfaction générale à l'égard de ce qui a été présenté, mais a souhaité examiner plus en profondeur le projet d'IGDPS et obtenir de l'information. Les LNC ont organisé une présentation sur la protection des ressources hydriques et expliqué en particulier le système de revêtement de base de l'IGDPS et le système de gestion responsable de l'eau pour fournir de plus amples renseignements sur les mesures de protection de l'environnement. La Première Nation de Hiawatha a participé à ce webinaire et a demandé (et obtenu) un document technique et d'autres renseignements sur l'usine de traitement des eaux usées.

Les LNC estiment que cette préoccupation est réglée puisqu'ils ont démontré, dans le cadre de diverses consultations avec la Première Nation de Hiawatha, comment l'IGDPS garantira la protection de la rivière des Outaouais. Ils sont cependant conscients du fait que la protection de l'environnement restera probablement une préoccupation durable de la Première Nation de Hiawatha, et ils ont donc mis la version provisoire du PSSEE à la disposition de la Première Nation de Hiawatha pour examen technique et commentaires (mars 2021).

6.2.4.8.7.3 Vérification

En décembre 2019, les LNC ont envoyé à la Première Nation de Hiawatha un avis de publication en ligne de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et de la mise à jour du rapport de consultation des Autochtones pour examen. Ils ont offert des rencontres en personne pour fournir des mises à jour et discuter de la façon dont les commentaires de la Première Nation de Hiawatha avaient été intégrés. De plus, en mai 2020, les LNC ont écrit à la Première Nation de Hiawatha pour lui faire part des dispositions provisoires répondant à ses commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017. La Première Nation de Hiawatha n'a pas répondu par écrit à ces offres de participation. Mais, dans le cadre de la série de webinaires avec les PNTW organisés en 2020, la question de la Première Nation de Hiawatha a été abordée, et des renseignements supplémentaires ont été fournis à titre de

suivi des webinaires. Le représentant de la Première Nation de Hiawatha au webinaire a exprimé verbalement sa satisfaction à l'égard de ce qui avait été présenté, et les LNC sont donc d'avis qu'ils en sont à l'étape 5 du processus de vérification avec la Première Nation de Hiawatha.

Les LNC ont cherché à confirmer les hypothèses formulées dans l'EIE, dont celles qui portaient sur les activités traditionnelles à proximité du site de l'IGDPS. Ils ont reçu des commentaires verbaux selon lesquels les membres de cette communauté pratiquaient la récolte de ressources dans la vallée de l'Outaouais, mais aucun détail n'a été fourni concernant la zone située à proximité du site des LCR.

Les LNC ont fourni à la Première Nation de Hiawatha un résumé des engagements pris durant les consultations sur le projet d'IGDPS et ont demandé de leur faire savoir s'il y avait des préoccupations à ce sujet. La Première Nation de Hiawatha n'a pas répondu.

6.2.4.8.7.4 Prochaines étapes

Les LNC continueront, jusqu'à nouvel ordre, de faire un suivi auprès de la Première Nation de Hiawatha au sujet des possibilités de participation et de tout intérêt et préoccupation en attente.

6.2.4.8.8 Première Nation des Mississaugas de Scugog Island

Le tableau 6.2.4-15 ci-dessous résume les consultations avec la Première Nation des Mississaugas de Scugog Island, et l'annexe W.1 du rapport de consultation des Autochtones décrit en détail les activités de consultation dans le cadre du projet d'IGDPS.

Tableau 6.2.4-15 : Récapitulation des consultations avec la Première Nation des Mississaugas de Scugog Island

Communautés et organisations autochtones recensées	Échanges de lettres avec les LNC par courrier postal ordinaire ou recommandé	Communications par téléphone et par courriel	Messages généraux par courriel (invitations à des webinaires, etc.)	Commentaires exprimés dans le cadre du processus d'EE (description du projet, EIE)	Réunions, séances d'information et visites	Financement des participants accordé par la CCSN	PE et accords de contribution (financement par les LNC)	TLKUS ou autres études	Examen de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019	Entente de relations à long terme (en discussion)
Première Nation des Mississaugas de Scugog Island	6	34	16	—	2	—	—	—	—	—

* Le tableau complet se trouve à la section 6.2.4.1.

En juillet 2016, les LNC ont écrit à la Première Nation des Mississaugas de Scugog Island pour lui présenter le projet d'IGDPS et demander les commentaires de la communauté sur les effets négatifs éventuels des activités liées au projet, puis de nouveau en novembre 2016 pour demander des renseignements sur les droits revendiqués et les activités traditionnelles de la Première Nation des Mississaugas de Scugog Island. Les LNC n'ont pas obtenu de réponse.

Au début de 2017, les LNC ont communiqué à la Première Nation des Mississaugas de Scugog Island l'ébauche de l'EIE de 2017 et l'ont invitée à participer à la période de commentaires de la population et des Autochtones sur l'évaluation environnementale. La Première Nation des Mississaugas de Scugog Island n'a pas formulé de commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017 dans le cadre du processus d'évaluation environnementale. À la fin de 2017, les LNC lui ont envoyé le rapport de consultation des Autochtones sur le projet d'IGDPS et ont demandé les avis et commentaires de la communauté pour les intégrer dans l'EIE et dans la planification du projet. Ils n'ont obtenu aucune rétroaction à ce sujet.

Tout au long de 2018 et de 2019, les LNC ont varié les activités de consultation pour répondre aux commentaires des Autochtones et des parties prenantes. Ils ont notamment instauré une routine faite de petits-déjeuners d'information bimensuels et de mises à jour trimestrielles par webinaire. Au début de 2020, en raison de la pandémie de COVID-19, ils ont combiné les petits-déjeuners et les webinaires en un webinaire bimensuel sur le projet d'IGDPS. La Première Nation des Mississaugas de Scugog Island a été invitée à toutes les activités de consultation et a participé à certaines d'entre elles jusqu'à maintenant. À la fin de 2019, les LNC lui ont envoyé l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et la dernière version du rapport de consultation des Autochtones et ils ont invité la communauté à participer à la révision finale.

En mars 2020, les LNC ont fait un suivi auprès de la Première Nation des Mississaugas de Scugog Island au sujet de l'avis de décembre 2019 concernant l'ébauche révisée de l'EIE de 2019. La liste des destinataires du courriel comprenait l'agent de consultation de la Première Nation des Mississaugas de Scugog Island, selon les indications de la CCSN. En avril 2020, les LNC ont invité les communautés des PNTW à un webinaire interactif pour leur donner un aperçu du projet d'IGDPS et répondre à leurs questions. Les Mississaugas de Scugog Island n'ont pas participé au webinaire du 29 avril 2020. Les LNC ont envoyé un exemplaire de la présentation et une invitation à une rencontre individuelle. À la suite du webinaire, les LNC ont distribué la vidéo sur la gestion responsable de l'eau à l'IGDPS et des liens vers l'étape 4 de l'évaluation archéologique du site de l'IGDPS à tous les agents de consultation des PNTW, et un webinaire a été demandé sur le système de revêtement de l'IGDPS et sur la gestion responsable de l'eau. Ce webinaire a eu lieu le 30 juin, mais la Première Nation des Mississaugas de Scugog Island n'y était pas présente. Le webinaire sur le système de couverture de l'IGDPS et sur l'usine de traitement des eaux usées (UTEU) a eu lieu le 26 août 2020, et la Première Nation des Mississaugas de Scugog Island y a participé.

En mai 2020, les LNC ont envoyé à la Première Nation des Mississaugas de Scugog Island une lettre de suivi au sujet de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et des commentaires pour le rapport de consultation des Autochtones et ils lui ont demandé davantage de renseignements sur les droits revendiqués et sur les intérêts ou activités de ses membres dans la zone d'étude locale ou régionale à proximité du projet d'IGDPS. Un courriel de suivi a été envoyé le 26 mai 2020, mais les LNC n'ont toujours pas obtenu de réponse.

La Première Nation de Scugog Island a communiqué avec les LNC en août 2020 pour leur présenter le nouvel agent de consultation de la communauté. Les LNC ont fourni de l'information contextuelle sur les consultations avec les PNTW (collectivement) à l'égard du projet d'IGDPS, puis ont organisé une rencontre virtuelle pour discuter plus en profondeur du projet d'IGDPS et répondre à toutes les questions du nouvel agent concernant les LNC et les activités liées au projet.

En octobre 2020, les LNC ont écrit à la Première Nation de Scugog Island pour l'informer des possibilités qu'il lui restait de fournir d'autres commentaires sur le projet d'IGDPS dans le contexte officiel de l'EE. La Première Nation des Mississaugas de Scugog Island pourra formuler des commentaires officiels pendant la période de commentaires suivant la préparation du rapport d'EE et participer à l'audience de la CCSN. Dans leur lettre, les LNC ont invité encore une fois la communauté à formuler des commentaires sur le rapport de consultation des Autochtones. Ils n'ont pas obtenu de réponse. Ils ont continué à fournir des mises à jour bimensuelles sur les webinaires tout au long de 2020 et adressé une invitation par courriel aux journées portes ouvertes virtuelles concernant le projet d'IGDPS du 12 au 25 octobre 2020. Ces journées ont permis de fournir de l'information sur le processus d'évaluation environnementale et sur la construction et l'exploitation d'une IGDPS et d'organiser des séances de clavardage en direct.

Au début de décembre 2020, les LNC ont envoyé un avis à la Première Nation de Scugog Island pour l'informer que l'EIE définitive serait présentée à la CCSN et pour fournir des liens pour accéder à l'EIE en ligne.

Au début de 2021, la Première Nation de Curve Lake a dit souhaiter une réunion de mise à jour mensuelle par les LNC. Les LNC ont invité toutes les PNTW à y participer. Ces réunions fourniront aux communautés des PNTW des mises à jour mensuelles, ainsi que l'occasion de poser des questions et d'échanger des commentaires sur les activités des LNC. Les réunions mensuelles auront lieu le dernier mercredi de chaque mois, et la première réunion aura lieu le 31 mars 2021.

En février 2021, les LNC ont écrit à la Première Nation des Mississaugas de Scugog Island pour faire le point sur l'évaluation environnementale du projet d'IGDPS et pour fournir un résumé des engagements déjà pris durant les consultations relatives au projet d'IGDPS. Ils ont précisé que cette liste était un document évolutif et ont demandé de leur faire savoir au plus tard le 1er mars 2021 s'il y avait des préoccupations à ce sujet. La Première Nation des Mississaugas de Scugog Island n'a pas répondu.

En mars 2021, les LNC ont communiqué (par courriel) à la Première Nation des Mississaugas de Scugog Island un lien vers l'ébauche du PSSEE relatif au projet d'IGDPS pour examen. Dans le courriel, les LNC ont demandé des commentaires et des idées pour le suivi du projet d'IGDPS et ont invité la Première Nation de Scugog Island à une réunion pour discuter du projet de PSSEE. Ils l'ont également informée de l'éventualité d'ateliers de discussion, auxquels elle pourrait participer, sur divers aspects du PSSEE, à la fin du printemps ou au début de l'été 2021. En date de mai 2021, la Première Nation des Mississaugas de Scugog Island n'avait pas répondu.

La première mise à jour mensuelle sur les projets d'assainissement de l'environnement des LNC a eu lieu le 31 mars 2021 et comprenait un aperçu des LNC et d'EACL, ainsi qu'une discussion sur les préférences des PNTW pour le format de la réunion et les sujets des réunions suivantes et/ou les sujets importants pour les communautés des PNTW. La Première Nation des Mississaugas de Scugog Island n'y a pas participé. La deuxième a eu lieu le 28 avril 2021 et comprenait une mise à jour sur le projet d'IGDPS et sur le projet de fermeture du réacteur NPD, ainsi que sur les activités de l'Initiative de la région de Port Hope (IRPH} à Port Hope et à Port Granby. La Première Nation des Mississaugas de Scugog Island n'y a pas participé.

6.2.4.8.8.1 *Rétroaction*

La Première Nation des Mississaugas de Scugog Island n'a pas formulé de commentaires écrits sur la description du projet d'IGDPS ni sur les ébauches de l'EIE de 2017 et de 2019.

6.2.4.8.8.2 *Récapitulation des intérêts et préoccupations*

La Première Nation des Mississaugas de Scugog Island n'a pas formulé de commentaires écrits ou oraux sur le projet d'IGDPS. Les LNC ne sont donc pas informés de leurs intérêts et préoccupations.

6.2.4.8.8.3 *Vérification*

La Première Nation des Mississaugas de Scugog Island n'a pas présenté de commentaires écrits ou oraux sur le projet d'IGDPS. Les LNC n'ont donc obtenu aucune rétroaction leur permettant de vérifier si ses intérêts ou préoccupations avaient été pris en compte.

Les LNC ont offert à la Première Nation des Mississaugas de Scugog Island des occasions de participation et ils l'ont tenue au courant de l'état du projet d'IGDPS.

Les LNC ont cherché à confirmer les hypothèses formulées dans l'EIE, dont celles qui portaient sur les activités traditionnelles à proximité du projet d'IGDPS, mais la Première Nation des Mississaugas de Scugog Island n'a pas répondu.

Les LNC ont fourni à la Première Nation des Mississaugas de Scugog Island le résumé des engagements pris durant les consultations sur le projet d'IGDPS et ils ont demandé de leur faire savoir s'il y avait des préoccupations à ce sujet. La Première Nation des Mississaugas de Scugog Island n'a pas répondu.

6.2.4.8.8.4 *Prochaines étapes*

Les LNC continueront, jusqu'à nouvel ordre, de faire un suivi auprès de la Première Nation des Mississaugas de Scugog Island au sujet des possibilités de participation et de tout nouvel intérêt ou préoccupation.

6.2.4.9 Nation Anishinabek

Le tableau 6.2.4-16 ci-dessous résume les consultations avec la Nation Anishinabek, et l'annexe X.1 du rapport de consultation des Autochtones décrit en détail les activités de consultation avec la Nation Anishinabek (anciennement connue sous le nom d'Union des Indiens de l'Ontario) dans le cadre du projet d'IGDPS.

Tableau 6.2.4-16 : Récapitulation des consultations avec la Nation Anishinabek

Communautés et organisations autochtones recensées	Échanges de lettres avec les LNC par courrier postal ordinaire ou recommandé	Communications par téléphone et par courriel	Messages généraux par courriel (invitations à des webinaires, etc.)	Commentaires exprimés dans le cadre du processus d'EE (description du projet, EIE)	Réunions, séances d'information et visites	Financement des participants accordé par la CCSN	PE et accords de contribution (financement par les LNC)	TLKUS ou autres études	Examen de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019	Entente de relations à long terme (en discussion)
Nation Anishinabek (anciennement connue sous le nom d'Union des Indiens de l'Ontario)	6	8	16	Oui	—	—	—	—	—	—

* Le tableau complet se trouve à la section 6.2.4.1.

En juillet 2016, les LNC ont écrit à la Première Nation Anishinabek pour lui présenter le projet d'IGDPS et demander les commentaires de la communauté sur les effets négatifs éventuels des activités liées au projet, puis de nouveau en novembre 2016 pour demander des renseignements sur les droits revendiqués et les activités traditionnelles de la Première Nation Anishinabek. Les LNC n'ont pas obtenu de réponse.

En mars 2017, les LNC ont communiqué à la Première Nation Anishinabek l'ébauche de l'EIE de 2017 et l'ont invitée à participer à la période de commentaires de la population et des Autochtones sur l'évaluation environnementale. La Première Nation Anishinabek a formulé des commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017 dans le cadre du processus officiel d'évaluation environnementale. En novembre 2017, les LNC lui ont envoyé le rapport de consultation des Autochtones sur le projet d'IGDPS et ont demandé les avis et commentaires de la communauté pour les intégrer dans l'EIE et dans la planification du projet. Les LNC n'ont obtenu aucune rétroaction à ce sujet.

Tout au long de 2018 et de 2019, les LNC ont varié les activités de consultation pour répondre aux commentaires des Autochtones et des parties prenantes. Ils ont notamment instauré une routine faite de petits-déjeuners d'information bimensuels et de mises à jour trimestrielles par webinaire. Au début de 2020, en raison de la pandémie de COVID-19, ils ont combiné les petits-déjeuners et les webinaires en un webinaire bimensuel sur le projet d'IGDPS. La Première Nation Anishinabek a été invitée à toutes les activités de consultation, mais n'a participé à aucune jusqu'à maintenant.

En décembre 2019, les LNC ont communiqué à la Première Nation Anishinabek l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et la dernière version du rapport de consultation des Autochtones en invitant la communauté à formuler des commentaires en vue de la révision finale et ils ont proposé une rencontre en personne pour discuter des commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017. En janvier 2020, les LNC ont fait un suivi auprès de la Nation Anishinabek au sujet de l'avis de décembre 2019 concernant l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et ils l'ont informé de l'éventualité de rencontres, mais ils n'ont pas obtenu de réponse.

En mai 2020, les LNC ont envoyé à la Nation Anishinabek une lettre contenant les dispositions provisoires répondant à leurs commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017 (avec une autre proposition de réunion), des liens vers l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et des demandes de renseignements sur des aspects propres à la Nation Anishinabek. Un courriel de suivi a été envoyé le 26 mai 2020, mais les LNC n'ont toujours pas obtenu de réponse.

En août 2020, la CCSN a communiqué aux LNC les noms de nouveaux agents de consultation de la Nation Anishinabek, et la lettre de mai 2020 avec les dispositions des LNC a été renvoyée en guide d'invitation à les rencontrer.

En octobre 2020, les LNC ont écrit à la Nation Anishinabek pour l'informer des possibilités qu'il lui restait de fournir d'autres commentaires sur le projet d'IGDPS et l'ont invitée à une rencontre individuelle pour lui fournir des mises à jour sur le projet d'IGDPS. La Nation Anishinabek n'a pas répondu. Les LNC ont continué de lui fournir des mises à jour bimensuelles par webinaire tout au long de 2020 et l'ont invitée par courriel à participer aux journées portes ouvertes virtuelles concernant le projet d'IGDPS du 12 au 25 octobre 2020. Ces journées ont permis de fournir de l'information sur le processus d'évaluation environnementale et la construction et l'exploitation d'une IGDPS et d'organiser des séances de clavardage en direct.

En décembre 2020, les LNC ont envoyé un avis à la Nation Anishinabek pour l'informer que l'EIE définitive de 2020 serait présentée à la CCSN et que le document serait disponible en ligne. La Nation Anishinabek n'a pas répondu.

En février 2021, les LNC ont écrit à la Nation Anishinabek pour faire le point sur l'état de l'évaluation environnementale du projet d'IGDPS et pour fournir un résumé des engagements déjà pris durant les consultations sur le projet d'IGDPS. Les LNC ont demandé de leur faire savoir au plus tard le 1er mars 2021 s'il y avait des préoccupations à ce sujet. La Nation Anishinabek n'a pas répondu.

En mars 2021, les LNC ont communiqué (par courriel) à la Nation Anishinabek un lien vers l'ébauche du PSSEE relatif au projet d'IGDPS pour examen. Dans le courriel, les LNC ont demandé des commentaires et des idées pour le suivi du projet d'IGDPS et proposé une réunion pour discuter de l'ébauche du PSSEE. Ils l'ont également informée de l'éventualité d'ateliers de discussion, auxquels elle pourrait participer, sur divers aspects du PSSEE, à la fin du printemps ou au début de l'été 2021. En date de mai 2021, la Nation Anishinabek n'avait pas répondu.

6.2.4.9.1 Rétroaction

L'annexe X.2 du rapport de consultation des Autochtones présente un tableau d'intérêts concernant la Nation Anishinabek, avec les réponses des LNC. Le tableau fait le lien entre ces intérêts et préoccupations et les commentaires présentés officiellement dans le cadre du processus d'évaluation environnementale.

Les sujets du tableau d'intérêts sont brièvement résumés ci-dessous :

- **Évaluation des solutions envisagées.** Dans son examen de l'ébauche de l'EIE de 2017, la Nation Anishinabek a soulevé une préoccupation concernant l'emplacement de l'installation à proximité de la rivière des Outaouais.
- **Emplacement du site.** Dans son examen de l'ébauche de l'EIE de 2017, la Nation Anishinabek a exprimé son opposition au transport et au stockage de déchets radioactifs sur les terres ancestrales des Premières Nations.
- **Évaluation des effets de l'environnement sur le projet.** Dans son examen de l'ébauche de l'EIE de 2017, la Nation Anishinabek a exprimé des préoccupations d'ordre général au sujet de l'activité sismique, des phénomènes météorologiques extrêmes et des changements climatiques à l'échelle locale, et estimé que ces conditions n'étaient pas propices à une installation de stockage des déchets nucléaires.

6.2.4.9.2 Récapitulation des intérêts et préoccupations

La récapitulation des intérêts et préoccupations est tirée des tableaux d'intérêts figurant à l'annexe X.2 du rapport de consultation des Autochtones. Celle qui suit représente ce que comprennent les LNC des observations écrites de la Nation Anishinabek. Les LNC ont fait de leur mieux pour étayer la position de la Nation Anishinabek à l'égard de chaque intérêt/préoccupation, tout en reconnaissant qu'elle pourrait formuler son point de vue de façon un peu différente.

Solutions envisagées

Dans son examen de l'ébauche de l'EIE de 2017, la Nation Anishinabek s'est inquiétée de l'emplacement de l'installation à proximité de la rivière des Outaouais. Les LNC ont répondu en indiquant que la possibilité d'éloigner l'IGDPS de la rivière des Outaouais avait été envisagée dans le processus de sélection de l'emplacement et que la question était abordée à la section 2.5.5 de l'EIE définitive. Le champ d'examen de la section 2.5.5 a été élargi pour inclure les quinze sites envisagés dans le processus de sélection. Dans leur réponse écrite, les LNC ont également précisé que l'IGDPS serait située sur une crête rocheuse qui contraindrait naturellement l'eau à s'éloigner de la rivière des Outaouais. Le site proposé se trouve à 1,1 km du chenal principal de la rivière des Outaouais, mais les eaux souterraines se déversent dans le ruisseau Perch avant de se déverser dans la rivière des Outaouais, ce qui donne une distance d'écoulement d'environ 2,6 km.

Les LNC estiment que cette préoccupation est réglée par les révisions apportées à l'EIE. Les LNC continueront cependant leurs consultations avec la Nation Anishinabek.

Emplacement du site

Dans son examen de l'ébauche de l'EIE de 2017, la Nation Anishinabek a exprimé son opposition au transport et au stockage de déchets radioactifs sur les terres ancestrales des Premières Nations. Les LNC sont conscients du fait que les terres ancestrales des Premières Nations sont un sujet de discussion durable entre le gouvernement du Canada et les Premières Nations et qu'il n'est pas propre au projet d'IGDPS. Cela dit, 90 % des déchets de faible activité qui seraient placés dans l'IGDPS se trouvent actuellement déjà sur le site des LCR et ne seront pas transportés à l'extérieur des limites du site. Les LNC estiment que les préoccupations concernant le transport ne sont pas propres au projet d'IGDPS et que le stockage de déchets radioactifs sur le site des LCR est une préoccupation applicable au site des LCR.

Évaluation des événements environnementaux du projet

Dans son examen de l'ébauche de l'EIE de 2017, la Nation Anishinabek a exprimé des préoccupations d'ordre général au sujet de l'activité sismique, des phénomènes météorologiques extrêmes et des changements climatiques à l'échelle locale, et estimé que les conditions ne sont pas propices à une installation de stockage des déchets nucléaires. Les LNC ont fourni une réponse détaillée à ces sujets. Ils estiment que cette préoccupation est réglée dans la section 10 de l'EIE et ils ont plus précisément fourni une réponse détaillée sur la sismicité, les conditions météorologiques extrêmes et les changements climatiques. Les LNC estiment que cette préoccupation est réglée par les révisions apportées à l'EIE. Cela dit, ils continueront leurs consultations avec la Nation Anishinabek.

6.2.4.9.3 Vérification

En décembre 2019, les LNC ont envoyé à la Nation Anishinabek un avis de publication en ligne de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et de la mise à jour du rapport de consultation des Autochtones pour examen, et ils ont proposé des rencontres en personne pour fournir des mises à jour et discuter de la façon dont les commentaires de la Nation Anishinabek avaient été intégrés. La Nation Anishinabek n'a pas répondu.

En mai 2020, les LNC ont envoyé à la Nation Anishinabek une lettre contenant des dispositions provisoires répondant à ses commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017. La Nation Anishinabek n'a pas répondu.

Les LNC ont tenté de communiquer à de multiples reprises par divers moyens (courriels, lettres, téléphone, webinaires et réunions) avec la Nation Anishinabek pour discuter de leurs réponses, mais la Nation Anishinabek n'a pas répondu. Les LNC ne peuvent donc pas vérifier si les préoccupations de la Nation Anishinabek ont été prises en compte et ils sont d'avis que le processus de vérification en est à l'étape 2(b) avec la Nation Anishinabek, puisqu'ils attendent toujours un accusé de réception ou une réponse.

Les LNC ont cherché à confirmer les hypothèses formulées dans l'EIE, dont celles qui portaient sur les activités traditionnelles à proximité du projet d'IGDPS, mais la Nation Anishinabek n'a pas répondu.

Les LNC ont fourni à la Nation Anishinabek le résumé des engagements pris durant les consultations concernant le projet d'IGDPS et ont demandé de leur faire savoir s'il y avait des préoccupations à ce sujet. La Nation Anishinabek n'a pas répondu.

6.2.4.9.4 Prochaines étapes

Jusqu'à présent, les LNC n'ont pas été en mesure d'organiser une réunion avec la Nation Anishinabek pour discuter de ses commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017, mais ils poursuivront leurs efforts de consultation. Les LNC continueront, jusqu'à nouvel ordre, de faire un suivi auprès de la Nation Anishinabek au sujet des possibilités de participation et de tout intérêt et préoccupation en attente.

6.2.4.10 Secrétariat de la Nation algonquine

Le tableau 6.2.4-17 ci-dessous résume les consultations avec le Secrétariat de la Nation algonquine, et l'annexe Y.1 du rapport de consultation des Autochtones décrit en détail les activités de consultation avec le Secrétariat de la Nation algonquine dans le cadre du projet d'IGDPS.

Tableau 6.2.4-17 : Récapitulation des consultations avec le Secrétariat de la Nation algonquine

Communautés et organisations autochtones recensées	Échanges de lettres avec les LNC par courrier postal ordinaire ou recommandé	Communications par téléphone et par courriel	Messages généraux par courriel (invitations à des webinaires, etc.)	Commentaires exprimés dans le cadre du processus d'EE (description du projet, EIE)	Réunions, séances d'information et visites	Financement des participants accordé par la CCSN	PE et accords de contribution (financement par les LNC)	TLKUS ou autres études	Examen de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019	Entente de relations à long terme (en discussion)
Secrétariat de la Nation algonquine	6	8	16	—	—	—	—	—	—	—

* Le tableau complet se trouve à la section 6.2.4.1.

En juillet 2016, les LNC ont écrit au Secrétariat de la Nation algonquine pour lui présenter le projet d'IGDPS et pour demander les commentaires de la communauté sur les effets négatifs éventuels des activités liées au projet, puis de nouveau en novembre 2016 pour demander des renseignements sur les droits revendiqués et les activités traditionnelles de la communauté. Les LNC n'ont pas obtenu de réponse.

Au début de 2017, les LNC ont communiqué au Secrétariat de la Nation algonquine l'ébauche de l'EIE de 2017 et ils l'ont invité à participer à la période de commentaires de la population et des Autochtones sur l'évaluation environnementale. Le Secrétariat de la Nation algonquine n'a pas formulé de commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017 dans le cadre du processus d'évaluation environnementale. À la fin de 2017, les LNC ont communiqué le rapport sur la consultation des Autochtones sur le projet d'IGDPS et ont demandé les avis et commentaires de la communauté pour les intégrer dans l'EIE et dans la planification du projet. Les LNC n'ont obtenu aucune rétroaction à ce sujet.

Tout au long de 2018 et de 2019, les LNC ont varié les activités de consultation pour répondre aux commentaires des Autochtones et des parties prenantes. Ils ont notamment instauré une routine faite de petits-déjeuners d'information bimensuels et de mises à jour trimestrielles par webinaire. Au début de 2020, en raison de la pandémie de COVID-19, ils ont combiné les petits-déjeuners et les webinaires en un webinaire bimensuel sur le projet d'IGDPS. Le Secrétariat de la Nation algonquine a été invité à toutes les activités de consultation, mais n'a participé à aucune jusqu'à maintenant. À la fin de 2019, les LNC ont communiqué au Secrétariat de la Nation algonquine l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et la dernière version du rapport de consultation des Autochtones et ils ont invité la communauté à contribuer à la révision finale.

En mai 2020, les LNC ont écrit au Secrétariat de la Nation algonquine au sujet de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et des commentaires pour le rapport de consultation des Autochtones et ils lui ont demandé des renseignements propres à sa communauté. Un courriel de suivi a été envoyé le 26 mai 2020, et le Secrétariat de la Nation algonquine a fourni aux LNC le nom du nouveau directeur du Secrétariat de la Nation algonquine. Les LNC ont de nouveau envoyé la lettre de mai 2020 à la nouvelle personne-ressource, mais ils n'ont toujours pas obtenu de réponse.

En octobre 2020, les LNC ont écrit au Secrétariat de la Nation algonquine pour l'informer des possibilités qu'il lui restait de fournir d'autres commentaires sur le projet d'IGDPS et ils ont également proposé une rencontre individuelle pour fournir des mises à jour sur le projet d'IGDPS. Le Secrétariat de la Nation algonquine n'a pas répondu. Les LNC ont continué de fournir des mises à jour bimensuelles par webinaires tout au long de 2020 et ils ont invité par courriel le Secrétariat de la Nation algonquine à participer aux journée portes ouvertes virtuelles du 12 au 25 octobre 2020 concernant le projet d'IGDPS. Ces journées ont permis de fournir de l'information sur le processus d'évaluation environnementale et sur la construction et l'exploitation d'une IGDPS et d'organiser des séances de clavardage en direct.

En décembre 2020, les LNC ont envoyé au Secrétariat de la Nation algonquine un avis l'informant que l'EIE définitive de 2020 serait présentée à la CCSN et que le document serait disponible en ligne. Le Secrétariat de la Nation algonquine n'a pas répondu.

En février 2021, les LNC ont écrit au Secrétariat de la Nation algonquine pour faire le point sur l'état de l'évaluation environnementale du projet d'IGDPS et pour fournir un résumé des engagements déjà pris durant les consultations sur le projet d'IGDPS. Les LNC ont demandé de leur faire savoir au plus tard le 1er mars 2021 s'il y avait des préoccupations à ce sujet. Le Secrétariat de la Nation algonquine n'a pas répondu.

En mars 2021, les LNC ont communiqué (par courriel) au Secrétariat de la Nation algonquine un lien vers l'ébauche du PSSEE relatif au projet d'IGDPS pour examen. Dans le courriel, les LNC ont demandé des commentaires et des idées pour le suivi du projet d'IGDPS et ont proposé une réunion pour discuter de l'ébauche du PSSEE. Ils ont également fait part de l'éventualité d'ateliers de discussion, auxquels le Secrétariat de la Nation algonquine pourrait participer, sur divers aspects du PSSEE, à la fin du printemps ou au début de l'été 2021. En date de mai 2021, le Secrétariat de la Nation algonquine n'avait pas répondu.

6.2.4.10.1 Rétroaction

Le Secrétariat de la Nation algonquine n'a pas formulé de commentaires écrits ou oraux sur le projet d'IGDPS.

6.2.4.10.2 Récapitulation des intérêts et préoccupations

Le Secrétariat de la Nation algonquine n'a pas présenté de commentaires écrits ou oraux sur le projet d'IGDPS. Les LNC ne sont donc pas informés de ses intérêts et préoccupations.

6.2.4.10.3 Vérification

Le Secrétariat de la Nation algonquine n'a pas présenté de commentaires écrits ou oraux sur le projet d'IGDPS. Les LNC n'ont donc obtenu aucune rétroaction leur permettant de vérifier si les intérêts et préoccupations du Secrétariat de la Nation algonquine ont été pris en compte.

Les LNC ont tenté de communiquer à de multiples reprises par divers moyens (courriels, lettres, téléphone, webinaires et réunions) avec le Secrétariat de la Nation algonquine pour discuter du projet d'IGDPS, mais le Secrétariat de la Nation algonquine ne répondait pas.

Les LNC ont cherché à confirmer les hypothèses formulées dans l'EIE, dont celles qui portaient sur les activités traditionnelles à proximité du projet d'IGDPS, mais le Secrétariat de la Nation algonquine n'a pas répondu.

Les LNC ont fourni au Secrétariat de la Nation algonquine le résumé des engagements pris durant les consultations relatives au projet d'IGDPS et ils ont demandé de leur faire savoir s'il y avait des préoccupations à ce sujet. Le Secrétariat de la Nation algonquine n'a pas répondu.

6.2.4.10.4 Prochaines étapes

Les LNC continueront, jusqu'à nouvel ordre, de faire un suivi auprès du Secrétariat de la Nation algonquine au sujet des possibilités de consultation et de tout nouvel intérêt et préoccupation.

6.2.4.11 Mohawks de la baie de Quinte (MBQ)

Le tableau 6.2.4-18 ci-dessous résume les consultations avec les MBQ, et l'annexe Z.1 du rapport de consultation des Autochtones décrit en détail les activités de consultation avec les Mohawks de la baie de Quinte dans le cadre du projet d'IGDPS.

Tableau 6.2.4-18 : Récapitulation des consultations avec les Mohawks de la baie de Quinte (MBQ)

Communautés et organisations autochtones recensées	Échanges de lettres avec les LNC par courrier postal ordinaire ou recommandé	Communications par téléphone et par courriel	Messages généraux par courriel (invitations à des webinaires, etc.)	Commentaires exprimés dans le cadre du processus d'EE (description du projet, EIE)	Réunions, séances d'information et visites	Financement des participants accordé par la CCSN	PE et accords de contribution (financement par les LNC)	TLKUS ou autres études	Examen de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019	Entente de relations à long terme (en discussion)
Ne figure pas sur la liste de consultation/participation										
Mohawks de la baie de Quinte (MBQ)	3	8	6	Oui	—	—	—	—	—	—

* Le tableau complet se trouve à la section 6.2.4.1.

Les LNC et la CCSN ont dressé une liste des communautés autochtones susceptibles de s'intéresser au projet d'IGDPS compte tenu des droits ancestraux ou issus de traités, possibles ou avérés, des communautés autochtones vivant à proximité du site du projet. (L'inclusion dans la liste est fonction de la nature des droits avérés et/ou revendiqués et des effets éventuels du projet sur ces droits selon une évaluation préliminaire de l'information disponible). Les Mohawks de la baie de Quinte ne figurent pas dans la liste des communautés recensées que les LNC doivent consulter, mais ils ont tout de même formulé des commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017 dans le cadre du processus officiel d'évaluation environnementale.

En janvier 2020, les LNC ont communiqué aux Mohawks de la baie de Quinte l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et la dernière version du rapport de consultation des Autochtones; ils ont invité la communauté à formuler des commentaires pour la révision finale et ont proposé des rencontres individuelles pour discuter des commentaires présentés au sujet de l'ébauche de l'EIE de 2017.

Au début de mai 2020, les LNC ont envoyé aux Mohawks de la baie de Quinte une lettre de suivi au sujet de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et du rapport de consultation des Autochtones et ils ont demandé des renseignements les concernant spécifiquement. Les Mohawks de la baie de Quinte ont répondu à la lettre de mai 2020 en exprimant le désir de rencontrer les LNC et la CCSN pour obtenir un aperçu et une mise à jour du projet d'IGDPS. À la fin de mai 2020, les LNC ont donné suite à cette demande et ont été informés qu'il incombait au Conseil des Mohawks de Tyendinaga de prendre une décision au sujet des prochaines étapes de consultation sur le projet d'IGDPS. Lorsque la décision aura été prise, les Mohawks de la baie de Quinte reprendront contact avec les LNC.

Les Mohawks de la baie de Quinte ont été ajoutés à la liste de distribution par courriel en vue des consultations avec les Autochtones et les parties prenantes, sous la forme, par exemple, de petits-déjeuners d'information bimensuels et de mises à jour trimestrielles par webinaire. Au début de 2020, en raison de la pandémie de la COVID-19, les LNC ont combiné les petits déjeuners d'information bimensuels et les webinaires trimestriels en un webinaire bimensuel sur le projet d'IGDPS. Les MBQ ont été invités à toutes les activités de consultation et ont participé à certaines d'entre elles jusqu'à maintenant.

En octobre 2020, les LNC ont écrit aux Mohawks de la baie de Quinte pour les informer des possibilités qu'il leur restait de fournir d'autres commentaires sur le projet d'IGDPS et ils les ont invités à des rencontres en personne pour faire le point sur le projet. Les MQB n'ont pas répondu. Les LNC ont continué de fournir des mises à jour bimensuelles par webinaire tout au long de 2020 et ils ont invité (par courriel) les Mohawks de la baie de Quinte à participer aux journées portes ouvertes virtuelles sur le projet d'IGDPS du 12 au 25 octobre 2020. Ces journées ont permis de fournir de l'information sur le processus d'évaluation environnementale et sur la construction et l'exploitation d'une IGDPS et d'organiser des séances de clavardage en direct.

En décembre 2020, les LNC ont écrit aux Mohawks de la baie de Quinte pour les informer que l'EIE définitive de 2020 serait présentée à la CCSN et que le document serait disponible en ligne. Les Mohawks de la baie de Quinte n'ont pas répondu.

En février 2021, les LNC ont écrit aux Mohawks de la baie de Quinte pour faire le point sur l'état d'avancement de l'évaluation environnementale du projet d'IGDPS et pour fournir un résumé des engagements déjà pris durant les consultations sur le projet d'IGDPS. Les LNC ont demandé de leur faire savoir au plus tard le 1er mars 2021 s'il y avait des préoccupations à ce sujet. Les Mohawks de la baie de Quinte n'ont pas répondu.

En mars 2021, les LNC ont communiqué (par courriel) aux Mohawks de la baie de Quinte un lien vers l'ébauche du PSSEE relatif au projet d'IGDPS pour examen. Dans ce courriel, les LNC ont demandé des commentaires et des idées pour le suivi du projet d'IGDPS et ils ont proposé une réunion pour discuter de l'ébauche du PSSEE.

Les LNC ont également fait part de la possibilité d'organiser des ateliers de discussion, auxquels les Mohawks de la baie de Quinte pourraient participer, sur divers aspects du PSSEE, à la fin du printemps ou au début de l'été 2021. En date de mai 2021, les Mohawks de la baie de Quinte n'avaient pas répondu.

6.2.4.11.1 Rétroaction

L'annexe Z.2 du rapport de consultation des Autochtones fournit un tableau d'intérêts concernant les Mohawks de la baie de Quinte, avec les réponses des LNC. Le tableau énumère les intérêts et les préoccupations et fait le lien entre ceux-ci et les commentaires présentés officiellement dans le cadre du processus d'évaluation environnementale.

Les sujets du tableau d'intérêts sont brièvement résumés ci-dessous :

- **Évaluation des solutions envisagées.** Dans le cadre de l'examen de l'ébauche de l'EIE de 2017, les Mohawks de la baie de Quinte ont soulevé une préoccupation au sujet de l'emplacement de l'installation à proximité de la rivière des Outaouais.
- **Emplacement du site.** Dans le cadre de l'examen de l'ébauche de l'EIE de 2017, les Mohawks de la baie de Quinte ont exprimé leur opposition au transport et au stockage de déchets radioactifs sur des terres ancestrales des Premières Nations.
- **Protection générale de l'environnement.** En 2020, les Mohawks de la baie de Quinte ont soulevé des préoccupations d'ordre général au sujet du projet d'IGDPS et de la protection de l'environnement.

6.2.4.11.2 Récapitulation des intérêts et préoccupations

La récapitulation des intérêts et préoccupations est tirée des tableaux d'intérêts figurant à l'annexe Z.2 du rapport de consultation des Autochtones. Celle qui suit s'appuie sur les observations écrites des Mohawks de la baie de Quinte. Les LNC ont fait de leur mieux pour étayer la position des Mohawks de la baie de Quinte à l'égard de chaque intérêt ou préoccupation, tout en reconnaissant que ceux-ci pourraient exprimer leur point de vue de façon un peu différente.

Solutions envisagées

Dans le cadre de l'examen de l'ébauche de l'EIE de 2017, les Mohawks de la baie de Quinte ont soulevé une préoccupation au sujet de l'emplacement de l'installation à proximité de la rivière des Outaouais. Les LNC ont répondu en précisant que la possibilité de placer l'IGDPS plus loin de la rivière des Outaouais avait été envisagée dans le processus de sélection de l'emplacement et que la question était abordée à la section 2.5.5 de l'EIE définitive. Le champ de la section 2.5.5 a été élargi pour inclure les quinze sites envisagés dans le processus de sélection. Les responsables du projet d'IGDPS ont également précisé dans la réponse écrite que l'IGDPS serait située sur une crête rocheuse forçant naturellement l'eau à s'éloigner de la rivière des Outaouais. Le site proposé se trouve à 1,1 km du chenal principal de la rivière des Outaouais, mais les eaux souterraines se déversent dans le ruisseau Perch avant de se déverser dans la rivière des Outaouais, ce qui donne une distance d'écoulement d'environ 2,6 km. Les LNC estiment que cette préoccupation est réglée par les révisions apportées à l'EIE. Ils continueront cependant de consulter les Mohawks de la baie de Quinte.

Emplacement du site

Dans le cadre de l'examen de l'ébauche de l'EIE de 2017, les Mohawks de la baie de Quinte ont exprimé leur opposition au transport et au stockage de déchets radioactifs sur des terres ancestrales des Premières Nations. Les LNC sont conscients du fait que les terres ancestrales des Premières Nations sont un sujet de discussion durable entre le gouvernement du Canada et les Premières Nations et qu'il n'est pas propre au projet d'IGDPS. Cela dit, 90 % des déchets de faible activité appelés à être transportés dans l'IGDPS se trouvent actuellement

déjà sur le site des LCR et ne seront pas transportés à l'extérieur des limites du site. Les LNC estiment que les préoccupations relatives au transport ne sont pas propres au projet d'IGDPS et que celles qui concernent le stockage des déchets radioactifs sur le site des LCR portent sur l'ensemble du site.

Protection de l'environnement

En 2020, les Mohawks de la baie de Quinte ont soulevé des préoccupations d'ordre général au sujet du projet d'IGDPS et de la protection de l'environnement. Les LNC ont fait un suivi en leur proposant une rencontre et une discussion portant précisément sur ce sujet. Selon les LNC, l'EIE démontre suffisamment que l'IGDPS peut être construite, exploitée et fermée tout en garantissant la protection de la santé humaine et de l'environnement. Les Mohawks de la baie de Quinte ont indiqué aux LNC qu'ils reprendraient contact lorsqu'ils seraient prêts à poursuivre les consultations.

6.2.4.11.3 Vérification

En janvier 2020, les LNC ont envoyé aux Mohawks de la baie de Quinte un avis concernant la mise en ligne de l'ébauche révisée de l'EIE de 2019 et la mise à jour du rapport de consultation des Autochtones, pour examen, et ils ont proposé une rencontre individuelle pour fournir des mises à jour et discuter de la façon dont leurs commentaires avaient été intégrés. Les Mohawks de la baie de Quinte n'ont pas répondu.

En mai 2020, les LNC ont écrit aux Mohawks de la baie de Quinte pour les informer des dispositions provisoires répondant à leurs commentaires sur l'ébauche de l'EIE de 2017. Les Mohawks de la baie de Quinte ont accusé réception de la lettre et des réponses, mais ils ont rappelé aux LNC qu'ils reprendraient contact lorsqu'ils seraient prêts à poursuivre les consultations. Les LNC estiment donc que le processus de vérification en est à l'étape 3 (l'accusé de réception) et qu'ils ne pourront terminer la vérification tant que les Mohawks de la baie de Quinte ne participeront pas au processus.

Les LNC ont fourni aux Mohawks de la baie de Quinte le résumé des engagements pris durant les consultations sur le projet d'IGDPS et ont demandé de leur faire savoir s'il y avait des préoccupations à ce sujet, mais les Mohawks de la baie de Quinte n'ont pas répondu.

6.2.4.11.4 Prochaines étapes

À la fin de mai 2020, les LNC ont donné suite à la demande de rencontre, mais ils ont été informés par les Mohawks de la baie de Quinte qu'il incombait au Conseil des Mohawks de Tyendinaga de prendre une décision concernant les prochaines étapes des consultations sur le projet d'IGDPS. Lorsque la décision aura été prise, les Mohawks de la baie de Quinte reprendront contact avec les LNC.

Les LNC continueront de faire un suivi auprès des Mohawks de la baie de Quinte au sujet des possibilités de consultation et de tout intérêt et préoccupation en attente.

6.2.5 Poursuite des activités de consultation

Les consultations avec les communautés autochtones se poursuivent, au besoin et à la demande, à mesure que les activités d'évaluation environnementale et de planification du projet d'IGDPS progressent. Les consultations supplémentaires seront conformes aux objectifs des LNC en matière de consultation des Autochtones, définis à la section 6.2.1. Les LNC feront le nécessaire pour évaluer l'information fournie par les communautés et l'intégrer dans la planification et la conception du projet d'IGDPS.

Les LNC ont prévu d'autres consultations au fur et à mesure que le projet d'IGDPS progressera. En général, ces consultations supplémentaires pourront prendre les formes suivantes :

- Informer les communautés et organisations recensées de la présentation de l'EIE définitive;
- Communiquer les versions actualisées des rapports de consultation des Autochtones aux communautés et organisations recensées;
- Consulter systématiquement les communautés et organisations recensées au moyen de réunions et/ou de séances d'information pour fournir des mises à jour sur le projet d'IGDPS et solliciter des commentaires sur le projet et sur les utilisations traditionnelles des terres;
- Proposer de visiter le site avant la construction et de recueillir des matières s'il y a lieu;
- Recueillir des commentaires sur le PSSEE relatif au projet d'IGDPS pour envisager d'intégrer des composantes valorisées et des éléments du savoir traditionnel autochtone dans le Programme;
- Faire participer les communautés à la surveillance environnementale du projet d'IGDPS et discuter des activités et des résultats de cette surveillance;
- Organiser, sur demande, des réunions ou des ateliers techniques pour fournir aux parties intéressées des renseignements plus détaillés et des occasions d'interroger des experts sur le projet d'IGDPS;
- Dans la mesure du possible, communiquer aux communautés et organisations autochtones les études ou rapports qu'elles demandent;
- Déterminer les besoins financiers des communautés et organisations autochtones pour leur permettre de participer efficacement au projet d'IGDPS dans le cadre d'un plan de travail collaboratif;
- Offrir la possibilité de visiter le site du projet d'IGDPS aux communautés qui le demandent;
- Participer, le cas échéant, à diverses initiatives communautaires ciblées, comme des activités éducatives, des foires générales ou scientifiques et des journées carrières;
- Communiquer les avis concernant le projet d'IGDPS (lettres, messages par courriel, annonces dans les journaux, mises à jour du site Web du projet d'IGDPS);
- Suivre et enregistrer les commentaires, les questions, les préoccupations et autres commentaires communiqués par les communautés et organisations autochtones, et y répondre.

Les activités de consultation propres à chaque communauté autochtone dépendront des discussions et de la définition de leurs intérêts. Les LNC continueront de collaborer avec les communautés autochtones (c.-à-d. avec le chef et le conseil, les organisations représentatives, les membres de la communauté) pour répondre aux besoins d'information et aux commentaires de la communauté. Ces consultations porteront sur divers sujets, comme les CV, les effets éventuels du projet d'IGDPS sur l'environnement et les mesures d'atténuation

prévues. Elles permettront également de donner un aperçu des documents qui seront communiqués aux communautés et organisations autochtones pour examen et commentaires et d'en préciser le calendrier de distribution (PSSEE, plans de protection de l'environnement). Si, à la suite de la présentation de l'EIE, des communautés et organisations autochtones font part de préoccupations non résolues ou de divergences d'opinions, les LNC en feront le suivi, y répondront et les consigneront dans le rapport de consultation des Autochtones actualisé, qui sera présenté à la CCSN avant l'audience de la Commission sur le projet d'IGDPS.

6.2.6 Conclusion

Les méthodes employées à ce jour ont permis d'avoir des discussions productives sur le projet d'IGDPS, d'informer et de sensibiliser les communautés autochtones et d'obtenir une rétroaction très utile. Les responsables du projet d'IGDPS continueront leurs activités de consultation pour mieux faire connaître et comprendre le projet.

Les LNC ont abordé proactivement les principaux enjeux soulevés par les Autochtones en privilégiant une démarche ouverte et transparente pour transmettre de l'information sur l'utilisation traditionnelle des terres, la biodiversité et l'archéologie.

Les LNC continueront de consulter efficacement et systématiquement les Autochtones et d'informer et de faire participer les communautés pour faire mieux comprendre le projet d'IGDPS et les mesures de protection de l'environnement mises en place.

6.3 Composantes valorisées

Les composantes valorisées (CV) désignent les caractéristiques environnementales susceptibles d'être compromises par un projet et qui ont été circonscrites comme source de préoccupation par le promoteur, les scientifiques, les organismes gouvernementaux, les communautés et organisations autochtones, ou le population (Agence, 2018). L'analyse des CV à la section 6 porte sur les CV qui traduisent les intérêts des Autochtones, par exemple l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources (section 6.4.2).

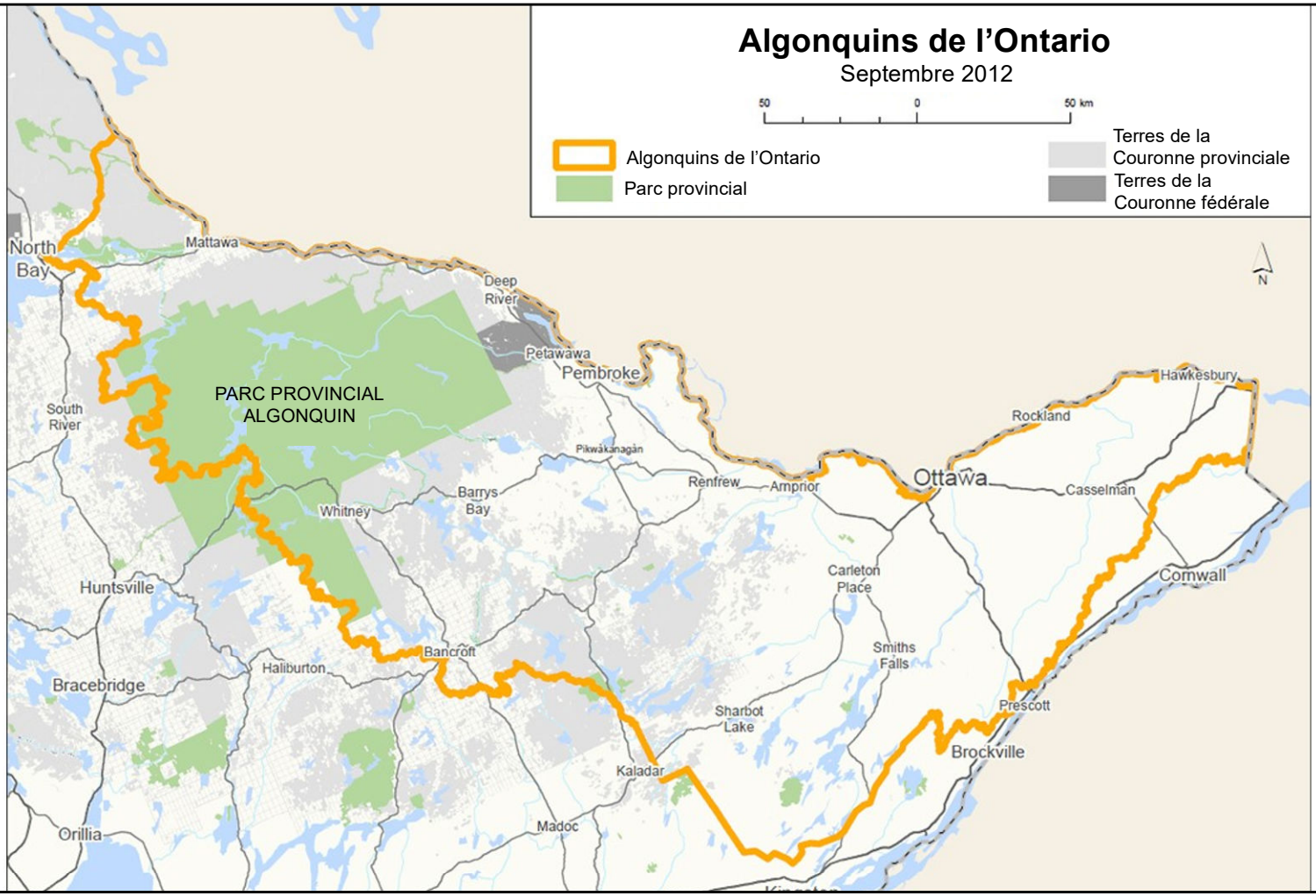
Les Autochtones ont également exprimé beaucoup d'intérêt pour d'autres CV, notamment eu égard au milieu naturel. Les CV ont été sélectionnées en fonction de la possibilité que le projet d'IGDPS interagisse avec des caractéristiques ou des activités présentant un intérêt pour les communautés ou organisations autochtones (voir le rapport de consultation des Autochtones, LNC, 2021).

6.3.1 Méthodes

6.3.1.1 Consultations avec les Autochtones

L'IGDPS se situerait dans la zone globale de la revendication territoriale des Algonquins de l'Ontario (figure 6.3.1-1), qui fait l'objet de négociations avec la Couronne depuis 1991. Le site chevauche également le territoire traditionnel de récolte de ressources de Mattawa et du lac Nipissing pour la NMO. Les discussions avec les communautés des PNTW et les communautés membres du CTNAA ont également révélé que la récolte traditionnelle de ressources a lieu dans la zone globale qui entoure le site des Laboratoires de Chalk River.

PATH: S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0040_EIS_Rev3_French\Section_6_French\1547525-6040-HL-0001.mxd PRINTED ON: 2021-07-06 AT: 3:26:43 PM



RÉFÉRENCE(S)

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	PR
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
CARTE DE LA RÉGION FAISANT L'OBJET D'UNE REVENDICATION TERRITORIALE DES ALGONQUINS DE L'ONTARIO

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**6.3.1-1**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ:
25mm
0

Des communautés ou organisations autochtones pratiquent ou ont probablement pratiqué certaines activités traditionnelles dans la zone d'étude régionale (ZER - section 6.4.3.1) du projet d'IGDPS. Dans le cadre des consultations organisées par les LNC, la NMO a effectué une étude sur le savoir traditionnel et l'utilisation des terres ancestrales (ESTUTA) pour appuyer l'EIE du projet d'IGDPS et elle a retenu les CV qui l'intéressaient particulièrement. Les ADO et la PNAP ont également procédé à une étude sur le savoir traditionnel et l'utilisation des terres (ESTUTA) des Algonquins, qui a permis de circonscrire les CV intéressant les Algonquins. Dans le cadre de ce processus, les intérêts des Autochtones ont été incorporés dans la sélection des CV finales pour le projet d'IGDPS.

6.3.1.2 Sélection des composantes valorisées par les Laboratoires Nucléaires Canadiens

Une CV peut être une voie de contamination éventuelle, un habitat, une espèce ou une ressource traditionnelle (tableau 6.3.1-1). Les définitions des types de CV et les codes de couleur qui y sont associés au tableau 6.3.1-1 servent à classer les CV retenues pour le projet d'IGDPS dans le tableau 6.3.2-1.

Tableau 6.3.1-1 : Tableau à codes de couleur pour la comparaison des composantes valorisées

Type de CV	Définition
Voie de contamination	CV sélectionnées pour saisir tout changement éventuel dans l'environnement naturel dont dépendent les autres CV.
Habitat	Protection de l'habitat et des écosystèmes pour assurer la conservation d'un large éventail d'espèces qui dépendent de l'habitat.
Espèces en péril, espèces de substitution ou espèces indicatrices	▪ Les espèces en péril ou les espèces rares à l'échelle régionale sont soit des espèces protégées en vertu d'une réglementation, soit des espèces qui ont été désignées comme prioritaires pour la conservation. ▪ Les espèces de substitution sont des espèces ou un groupe d'espèces représentant un grand bassin d'espèces qui ont quelque chose en commun, soit un habitat d'alimentation, les mêmes caractéristiques d'habitat ou le même comportement. ▪ Les espèces indicatrices sont des espèces ou un groupe d'espèces susceptibles de réagir à une perturbation particulière de la même façon que l'espèce qu'elles représentent. Leur réaction à une perturbation particulière est prévisible et facilement mesurable.
Ressources traditionnelles	Activités et ressources traditionnelles des Autochtones.

CV = Composante valorisée.

Les CV ont été sélectionnées selon une approche par filtre brut et filtre fin, c'est-à-dire en fonction de la rareté, de la sensibilité, de la singularité, de l'habitat et de la guilde écologique (espèces ayant un régime alimentaire semblable). L'approche par filtre brut permet de s'assurer le maintien d'une diversité de fonctions écosystémiques dans l'espace et le temps et d'évaluer ainsi les effets sur la biodiversité en général, tandis que l'approche par filtre fin permet de veiller à ce que les exigences écologiques d'une espèce ou d'une valeur particulière soient prises en compte dans l'évaluation. Ensemble, les composantes valorisées sélectionnées par filtrage brut et filtrage fin permettent de procéder à une évaluation holistique des effets éventuels du projet d'IGPDS sur l'environnement. Les CV retenues grâce à ce processus traduisent les intérêts exprimés par les Autochtones dans le cadre des consultations.

6.3.2 Résultats

Les CV retenues pour le projet d'IGDPS (tableau 5.1.2-1) traduisent un large éventail d'effets environnementaux et d'intérêts autochtones. Le tableau 6.3.2-1 résume le mode de sélection des CV par les LNC pour le projet d'IGDPS en fonction des intérêts des Autochtones (voir les sections 5.2 à 5.10). Par exemple, dans leurs ESTUTA respectives, la NMO, les ADO et la PNAP ont retenu l'orignal, le cerf et l'ours comme CV en raison de la chasse traditionnelle de ces espèces, tandis que les LNC ont retenu la chasse comme CV pour protéger l'utilisation traditionnelle des ressources par les Autochtones. Le dindon, la gélinotte et la perdrix ont également été retenus comme CV éventuelles, et les LNC ont choisi la gélinotte huppée (*Bonasa umbellus*) parce qu'il s'agit d'une espèce indicatrice susceptible de représenter suffisamment l'état de santé des populations d'autres oiseaux considérés comme gibier.

Un certain nombre d'espèces végétales sont considérées comme des ressources importantes pour la cueillette, et les LNC ont retenu comme CV toutes les espèces traditionnellement cueillies. La canneberge est considérée comme une ressource particulièrement importante, et les LNC ont donc retenu le roseau, puisqu'il s'agit d'une espèce indicatrice qui permet de mesurer la qualité de l'habitat de la canneberge.

La Première Nation Kitigan Zibi Anishinabeg a fait valoir l'importance de la tortue mouchetée, retenue comme CV terrestre puisqu'il s'agit d'une espèce répertoriée dans la LEP (section 5.6.2 de l'EIE). Les ADO ont fait valoir l'importance du pygargue à tête blanche parce qu'il a pour eux une importance culturelle, et celui-ci a été retenu comme CV (section 5.7 de l'EIE). Le CTNAA a exprimé des préoccupations au sujet des effets éventuels sur l'orignal, le castor et la sauvagine, qui ont été retenus comme CV ou dont les espèces de remplacement ont été retenues comme CV à la section 5.7 de l'EIE.

Enfin, les LNC ont choisi l'hydrologie, la qualité des eaux de surface, l'habitat du poisson, la pêche et les espèces de poissons comme CV, parce qu'elles témoignent de la qualité de l'eau de la rivière des Outaouais et des lacs et cours d'eau sur le site des LCR, mais aussi de la santé de nombreuses espèces intéressant les communautés autochtones qui ont fourni des commentaires sur le projet d'IGDPS. La qualité des eaux de surface est une composante intermédiaire qui permet de déceler les changements éventuels dans l'environnement naturel dont dépendent d'autres CV. La qualité de l'air et la géologie sont d'autres composantes intermédiaires qui permettent de rendre compte des préoccupations des Autochtones à l'égard de la qualité de l'air et du sol.

Les LNC reconnaissent que le savoir traditionnel est un moyen important d'éclairer et d'appuyer la collecte de données de référence. Ils se sont engagés à concilier les connaissances écologiques des Algonquins et l'approche scientifique occidentale au cas où elles seraient contradictoires.

Tableau 6.3.2-1 : Comparaison entre les composantes valorisées proposées par les Autochtones et les composantes valorisées retenues par les Laboratoires Nucléaires Canadiens

Poissons, reptiles et amphibiens	CV du projet d'IGDPS	Communautés autochtones ayant exprimé des préoccupations au sujet de la CV
▪ Toutes les espèces	▪ Hydrologie ▪ Qualité des eaux de surface	▪ Toutes les communautés
	▪ Habitat du poisson	▪ Toutes les communautés
	▪ Pêche	▪ Toutes les communautés
	▪ Espèces de poissons	▪ Toutes les communautés
Espèces sportives et de grande taille : ▪ Achigan ▪ Truite ▪ Doré jaune ▪ Brochet maillé ▪ Maskinongé ▪ Grand corégone ▪ Lotte ▪ Barbotte ▪ Meunier noir ▪ Perchaude ▪ Esturgeon ▪ Anguille	▪ Grand brochet ▪ Barbotte noire ▪ Barbotte brune	▪ NMO ▪ ADO ▪ PNAP
▪ Poisson-appât et poisson-fourrage	▪ Ventre-pourri	▪ NMO ▪ PNAP
▪ Ouaouaron ▪ Salamandre ▪ Necture tacheté ▪ Scinque pentaligne3	▪ Grenouille verte	▪ NMO ▪ ADO
▪ Tortue mouchetée ▪ Tortue (espèce inconnue)	▪ Tortue mouchetée	▪ Première Nation de Kitigan Zibi ▪ PNAP

[3] Les LNC ont indiqué que la présence de cette espèce n'a pas été confirmée sur le site des LCR ou à proximité (dans un rayon de 100 km). Cependant, comme c'est une espèce en péril, si elle est détectée fortuitement sur le site dans le cadre d'un de nos échantillonnages au moyen de planches-abris, elle sera ajoutée à la liste des CV et traitée en conséquence.

Tableau 6.3.2-1 : Comparaison entre les composantes valorisées proposées par les Autochtones et les composantes valorisées retenues par les Laboratoires Nucléaires Canadiens

Mammifères	CV du projet d'IGDPS	Communautés autochtones ayant exprimé des préoccupations au sujet de la CV
▪ Toutes les espèces	▪ Communautés de végétaux	▪ NMO
▪ Orignal et chevreuil	▪ Orignal et chevreuil	▪ NMO ▪ CTNAA ▪ ADO ▪ PNAP
▪ Ours	▪ Ours noir	▪ NMO ▪ ADO ▪ PNAP
▪ Orignal, cerf, wapiti et ours	▪ Chasse	▪ NMO ▪ ADO ▪ CTNAA ▪ PNAP
▪ Lynx, coyote, renard et loup	▪ Loup de l'Est	▪ NMO ▪ ADO ▪ PNAP
▪ Castor4 ▪ Martre ▪ Pékan ▪ Vison4 ▪ Loutre4 ▪ Lapin/lièvre ▪ Rat musqué4 ▪ Blaireau ▪ Raton laveur ▪ Écureuil ▪ Belette	▪ Petits mammifères (campagnol des prés, grande musaraigne) et grands mammifères (orignal)	▪ NMO ▪ ADO ▪ PNAP ▪ CTNAA
	▪ Espèces de poissons	▪ Toutes les communautés
	▪ Roseau	▪ NMO ▪ ADO ▪ PNAP
	▪ Hydrologie ▪ Qualité des eaux de surface	▪ Toutes les communautés
	▪ Piégeage	▪ NMO ▪ ADO ▪ PNAP

[4] Ces espèces sont des mammifères semi-aquatiques. Les voies d'exposition en milieu terrestre sont représentées par le campagnol des prés (herbivore) et la grande musaraigne (omnivore). Les voies d'exposition en milieu aquatique (mammifères semi-aquatiques inclus) sont représentées par l'hydrologie et les voies de contamination des eaux de surface, le roseau (plantes aquatiques pour la nourriture) et les espèces de poissons incluses dans l'évaluation.

Tableau 6.3.2-1 : Comparaison entre les composantes valorisées proposées par les Autochtones et les composantes valorisées retenues par les Laboratoires Nucléaires Canadiens

Oiseaux	CV du projet d'IGDPS	Communautés autochtones ayant exprimé des préoccupations au sujet de la CV
▪ Toutes les espèces	▪ Hydrologie ▪ Qualité des eaux de surface	▪ NMO
	▪ Communautés de végétaux	▪ NMO
	▪ Chasse	▪ NMO ▪ ADO ▪ PNAP
▪ Oiseaux migrateurs	▪ Oiseaux migrateurs	▪ NMO ▪ ADO ▪ PNAP
▪ Perdrix ▪ Tétras ▪ Dindon sauvage	▪ Gélinotte huppée	▪ NMO ▪ ADO ▪ PNAP
▪ Oies ▪ Canards	▪ Grand héron ▪ Mallard	▪ NMO ▪ ADO ▪ CTNAA ▪ PNAP
▪ Pygargue à tête blanche ▪ Effraie des clochers	▪ Pygargue à tête blanche	▪ ADO ▪ PNAP

Tableau 6.3.2-1 : Comparaison entre les composantes valorisées proposées par les Autochtones et les composantes valorisées retenues par les Laboratoires Nucléaires Canadiens

Végétation		CV du projet d'IGDPS	Communautés autochtones ayant exprimé des préoccupations au sujet de la CV
▪ Toutes les espèces		▪ Cueillette	▪ NMO ▪ ADO ▪ PNAP
▪ Framboise ▪ Raisin d'ours ▪ Bleuets ▪ Mûres ▪ Lis bleu ▪ Amélanchier ▪ Bleuets en corymbes ▪ Cerisier de Virginie ▪ Gaillet gratteron ▪ Chêne ▪ Pissenlit ▪ Crosses de fougère ▪ Médéole de Virginie ▪ Fraisier des Indes ▪ Thé du Labrador ▪ Mousse ▪ Fraises ▪ Lis des marais ▪ Clavalier d'Amérique ▪ Chimaphile à ombelles	▪ Prunelle vulgaire ▪ Adiante pédalé ▪ Comptonie voyageuse ▪ Ail penché ▪ Thé des bois ▪ Savoyane ▪ If du Canada ▪ Bouleau (et sève) ▪ Cèdre ▪ Sapin ▪ Monotrope uniflore ▪ Érable ▪ Immortelle blanche ▪ Pin ▪ Peuplier ▪ Lycopode claviforme ▪ Sceau de Salomon ▪ Épinette ▪ Sumac vinaigrier ▪ Mélèze laricin ▪ Polypore oblique ▪ Achillée millefeuille	▪ Hydrologie ▪ Qualité des eaux de surface	▪ NMO ▪ ADO
		▪ Communautés de végétaux	▪ NMO ▪ ADO ▪ PNAP
		▪ Érable rouge	▪ NMO ▪ ADO
▪ Canneberges ▪ Quenouilles ▪ Saule ▪ Prêle d'hiver		▪ Roseau	▪ NMO ▪ ADO
		▪ Roseau	▪ MMO ▪ ADO ▪ PNAP

Tableau 6.3.2-1 : Comparaison entre les composantes valorisées proposées par les Autochtones et les composantes valorisées retenues par les Laboratoires Nucléaires Canadiens

Environnement	CV du projet d'IGDPS	Communautés autochtones ayant exprimé des préoccupations au sujet de la CV
▪ Qualité de l'eau	▪ Qualité des eaux de surface ▪ Qualité des eaux souterraines	▪ Toutes les communautés
▪ Qualité de l'air	▪ Qualité de l'air	▪ NMO
▪ Qualité du sol	▪ Géologie	▪ NMO
▪ Systèmes environnementaux	▪ Toutes les voies de contamination	▪ NMO

CV = composante valorisée



6.4 Utilisation traditionnelle des terres et des ressources

Cette section de l'EIE du projet d'IGDPS vise à comprendre et à caractériser les effets résiduels éventuels du projet d'IGDPS et des aménagements antérieurs, actuels et raisonnablement envisageables sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources par les communautés autochtones.

L'évaluation des effets sur l'utilisation des terres et des ressources permet de circonscrire des liens entre les activités liées au projet et l'environnement actuel pour mesurer les effets résiduels du projet à cet égard. Les effets résiduels (effets qui persistent après la mise en œuvre de toutes les mesures d'atténuation) sont replacés dans le contexte des effets des projets antérieurs, actuels et à venir.

6.4.1 Portée de l'évaluation

Cette section porte sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources. L'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources s'appuie sur les méthodes et la démarche générale d'évaluation environnementale décrites à la section 5.1. L'évaluation s'est déroulée selon les principales étapes énumérées ci-dessous :

- **Étape 1 – Recenser les composantes valorisées (CV) et définir les limites spatiotemporelles et les scénarios d'évaluation** pour l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources (voir la section 6.4.2 Composantes valorisées et la section 6.4.3 Limites de l'évaluation). Les CV et les indicateurs de mesure utilisés pour évaluer les changements liés au projet dans l'utilisation des terres et des ressources sont décrits, de même que les limites spatiales et temporelles fixées à l'évaluation et les scénarios d'évaluation envisagés.
- **Étape 2 - Décrire les conditions du moment** (voir la section 6.4.4 Description de l'environnement). Les conditions actuelles dans les zones locales et régionales sont décrites, y compris les effets combinés des aménagements antérieurs et actuels (scénario de référence). L'environnement existant représente les pressions environnementales historiques et actuelles qui ont façonné les modèles observés dans l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources. La situation actuelle représente une référence à laquelle les effets du projet d'IGDPS peuvent être comparés.
- **Étape 3 - Évaluer les interactions du projet et les mesures d'atténuation** (consulter la section 6.4.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation**).** Les composantes et/ou activités du projet susceptibles d'avoir des effets sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources sont déterminées, et les mesures d'atténuation élaborées pour limiter ou éviter les effets négatifs ou pour maximiser les avantages sont présentées. L'analyse des voies de contamination permet ensuite d'approfondir l'évaluation des principales interactions entre l'IGDPS et l'environnement par l'évaluation des différentes voies de contamination afin de déterminer si, après intégration des mesures d'atténuation, des effets résiduels restent possibles. Si les effets sont suffisamment atténués et s'ils ne justifient pas d'analyse supplémentaire (des voies de contamination secondaires) ou si les mesures d'atténuation permettent d'éliminer totalement la voie de contamination, les motifs de conclusion de l'évaluation à cette étape sont énoncés.
- **Étape 4 - Présenter les méthodes et les résultats de l'analyse des effets résiduels**. Cette étape n'était pas nécessaire, car aucune voie de contamination primaire n'a été relevée dans l'évaluation de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources.
- **Étape 5 - Décrire le degré de certitude et la gestion de l'incertitude**. Cette étape n'était pas nécessaire, car aucune voie de contamination primaire n'a été relevée dans l'évaluation de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources.

- **Étape 6 - Classer les effets résiduels prévus et en déterminer l'importance**. Cette étape n'était pas nécessaire, car aucun effet négatif résiduel n'a été relevé dans l'évaluation de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources.
- **Étape 7 – Préciser les activités de surveillance et de suivi** nécessaires pour confirmer les effets prévus et gérer l'incertitude (voir la section 6.4.6 Surveillance et suivi).
- **Étape 5** - **Présenter un sommaire global des conclusions et des résultats de l'évaluation** des effets résiduel sur l'utilisation des terres et des ressources (voir la section 6.4.7 Conclusions).

Les renseignements et les domaines d'intérêt communiqués par les Autochtones et les organismes de réglementation au cours des consultations qui ont influé sur la portée de l'évaluation de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources sont résumés au tableau 6.4.1-1. On trouvera un résumé complet des consultations à la section 6.2. Les autres domaines d'intérêt et questions d'ordre général éventuellement soulevés au cours des consultations au sujet de l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources sont étayés dans le rapport de consultation des Autochtones (LNC, 2021).

Tableau 6.4.1-1 : Résumé des domaines d'intérêt circonscrits au cours des activités de consultation qui ont influencé la portée de l'évaluation de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources

Domaine d'intérêt	Modalité d'intégration du domaine d'intérêt dans l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources
Les Autochtones ont exprimé leur intérêt à l'égard des effets éventuels sur le poisson et la pêche en raison des préoccupations relatives à une contamination éventuelle ou à une fuite radioactive dans le ruisseau Perch, la rivière des Outaouais et d'autres plans d'eau du projet d'IGDPS.	Les limites spatiales de l'évaluation de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources ont été fixées en fonction des effets éventuels sur la qualité de l'eau et des zones d'étude du milieu aquatique. Les LNC continuent de surveiller de près le milieu aquatique et plus précisément le ruisseau Perch. Les responsables du projet d'IGDPS ont utilisé une modélisation récente pour comprendre les effets éventuels dans le bassin du ruisseau Perch. L'utilisation traditionnelle des terres pour la pêche est décrite à la section 6.4.4.1.2.3. Les effets éventuels sur ces CV sont évalués à la section 6.4.5.
Intérêt pour les changements dans les utilisations possibles des terres en raison d'accidents et de défaillances, comme des niveaux élevés de précipitations, des phénomènes sismiques, des lignes de faille et des défaillances de systèmes, ou le transport de déchets radioactifs dans les territoires traditionnels.	▪ L'EIE prévoit un certain nombre de bonnes pratiques d'atténuation pour éviter les accidents et les défaillances et anticiper les effets éventuels. La conception de l'installation tient compte des incidents opérationnels plausibles et des catastrophes naturelles. Toutes les précautions seront prises pour assurer la protection des travailleurs, de la population et de l'environnement. ▪ Les effets éventuels d'accidents et de défaillances sont envisagés à la section 7.0 de l'EIE.

Tableau 6.4.1-1 : Résumé des domaines d'intérêt circonscrits au cours des activités de consultation qui ont influencé la portée de l'évaluation de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources

Domaine d'intérêt	Modalité d'intégration du domaine d'intérêt dans l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources
Intérêt pour les effets éventuels sur les ressources du patrimoine culturel autochtone dans la ZER. Une demande d'examen des évaluations archéologiques ultérieures a été officiellement présentée.	▪ Le site du projet d'IGDPS et la zone avoisinante ont fait l'objet d'une évaluation archéologique comprenant des prospections. Ses conclusions ont contribué à renseigner l'équipe de conception du projet d'IGDPS, et l'empreinte du projet d'IGDPS a été modifiée pour que les sites archéologiques relevés pendant les prospections ne soient pas touchés. Les sections 5.9.4.2 et 5.9.5.1.2 portent sur l'archéologie. ▪ Les LNC se sont engagés à consulter les Autochtones dont le territoire traditionnel, les droits ancestraux et les droits issus de traités sont susceptibles d'être compromis par le projet d'IGDPS. Les sections 6.4.4.1 et 6.4.5 portent sur les activités traditionnelles de chasse, de piégeage, de pêche et de cueillette, et sur les ressources culturelles et les cérémonies.
Intérêt pour les effets éventuels sur l'utilisation durable des terres et des ressources traditionnelles autochtones.	L'IGDPS sera située dans une zone générale d'utilisation traditionnelle des terres et des ressources pour les Autochtones. Les sections 6.4.4.1 et 6.4.5 portent l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources.
Préoccupations concernant les lieux de sépulture autochtones non identifiés et les activités d'excavation.	Si des restes humains sont découverts pendant la phase de construction, les LNC informeront immédiatement les communautés ou organisations autochtones, ainsi que la police ou le coroner et le registraire des cimetières du ministère des Petites Entreprises et des Services aux consommateurs. Les sections 5.9.4.2 et 5.9.5.2 portent sur l'archéologie.

EIE = étude d'impact environnemental; ZER = zone d'étude régionale; SES = zone d'étude du site; CV = composante valorisée; ADO = Algonquins de l'Ontario.

Les données du tableau 6.4.1-1 ont servi à définir la portée de l'évaluation et à sélectionner les CV (section 6.4.2). L'évaluation tient compte des changements dans les activités de chasse et de pêche de la faune terrestre et aquatique et dans d'autres utilisations des ressources qui ont été circonscrits pendant la collecte de données de base à l'échelle locale et régionale. Les LNC consulteront et continueront de consulter les Autochtones pour recueillir leurs commentaires sur le projet d'IGDPS. Les rencontres visent à comprendre les priorités et les intérêts de ceux qui utilisent les terres à des fins récréatives et traditionnelles et à examiner les mesures d'atténuation susceptibles de réduire ou d'éliminer les effets du projet.

6.4.2 Composantes valorisées

Les CV désignent les caractéristiques environnementales susceptibles d'être touchées par un projet et qui sont jugées préoccupantes par le promoteur, les organismes gouvernementaux, les Autochtones, la communauté scientifique ou la population (Agence, 2018). Les CV applicables à l'utilisation des terres et des ressources ont été sélectionnées en fonction d'une interaction éventuelle entre le projet d'IGDPS et ces caractéristiques ou activités du point de vue de l'utilisation des terres et des ressources.

En outre, les CV applicables à l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources ont été sélectionnées en tenant compte de certains facteurs, notamment les suivants :

- La connaissance des pratiques d'utilisation traditionnelle des terres et des ressources qui interagissent avec l'environnement;
- Les droits ancestraux et/ou issus de traités;
- La participation de la communauté;
- La prise en compte d'autres évaluations environnementales.

Les CV sélectionnées pour l'évaluation des effets éventuels sur les conditions d'utilisation des terres et des ressources sont présentées au tableau 6.4.2-1.

Tableau 6.4.2-1 : Composantes valorisées dans l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources

Composante valorisée	Justification de la sélection
Utilisation traditionnelle des terres et des ressources par les Autochtones	▪ Le piégeage, la chasse, la pêche et la cueillette sont des activités traditionnelles et actuelles d'utilisation des terres et des ressources pratiquées par les communautés des Premières Nations et des Métis dans la vallée de l'Outaouais. Ces activités garantissent des liens importants avec la continuité culturelle et le mode de vie traditionnel. Elles sont protégées en vertu de l'article 35 de la Loi constitutionnelle, qui précise que les droits existants, ancestraux ou issus de traités des Autochtones du Canada sont reconnus et confirmés. Les droits des Métis ont été confirmés par les tribunaux en 2003 (R. c. Powley) et ils peuvent faire valoir leurs droits ancestraux en vertu de l'article 35 de la Loi constitutionnelle. ▪ Les communautés des Premières Nations et des Métis accordent une grande valeur à des sites ayant une signification culturelle, historique, spirituelle, sociale ou écologique. Ces sites peuvent avoir une importance culturelle générale liée à la pratique d'anciennes cérémonies officielles ou non officielles sur ces sites ou à proximité de ceux-ci.

Pour resserrer l'évaluation, les CV notées au tableau 6.4.2-1 sont subdivisées en catégories, et des paramètres d'évaluation et des indicateurs de mesure sont définis pour chaque catégorie. Les paramètres d'évaluation sont des expressions qualitatives permettant d'évaluer l'importance des effets résiduels sur les CV et représentent les principales priorités liées aux CV qui doivent être protégées pour les générations à venir. Les indicateurs de mesure constituent des propriétés de l'environnement et des CV qui, si on les modifie, pourraient donner lieu ou contribuer à des effets. Les indicateurs de mesure peuvent servir à surveiller l'efficacité des mesures d'atténuation et des programmes de gestion. Les paramètres d'évaluation et les indicateurs de mesure appliqués aux CV liées à l'utilisation des terres et des ressources sont présentés au tableau 6.4.2-2.

Tableau 6.4.2-2 : Paramètres d'évaluation et indicateurs de mesure de l'évaluation de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources

Composante valorisée	Sous-composante	Paramètres d'évaluation	Indicateurs de mesure
Utilisation traditionnelle des terres et des ressources par les Autochtones	Piégeage	Possibilités durables d'utilisation traditionnelle des terres et des ressources	▪ Modifications de l'accès aux terres offrant des possibilités de piégeage ▪ Modifications de la qualité et de la quantité des possibilités de piégeage
	Chasse	Possibilités durables d'utilisation traditionnelle des terres et des ressources	▪ Modifications de l'accès aux terres offrant des possibilités de chasse ▪ Modifications de la qualité et de la quantité des possibilités de chasse
	Pêche	Possibilités durables d'utilisation traditionnelle des terres et des ressources	▪ Modifications à l'accès aux terres offrant des possibilités de pêche ▪ Modifications de la qualité et de la quantité des possibilités de pêche
	Cueillette	Possibilités durables d'utilisation traditionnelle des terres et des ressources	▪ Modifications à l'accès aux terres offrant des possibilités de cueillette ▪ Modifications de la qualité et de la quantité des possibilités de cueillette
	Ressources et cérémonies culturelles	Accès durable aux ressources culturelles à des fins cérémonielles	▪ Modifications à l'accès aux terres utilisées à des fins culturelles et cérémonielles ▪ Modifications de la qualité et de la quantité des possibilités de cérémonies

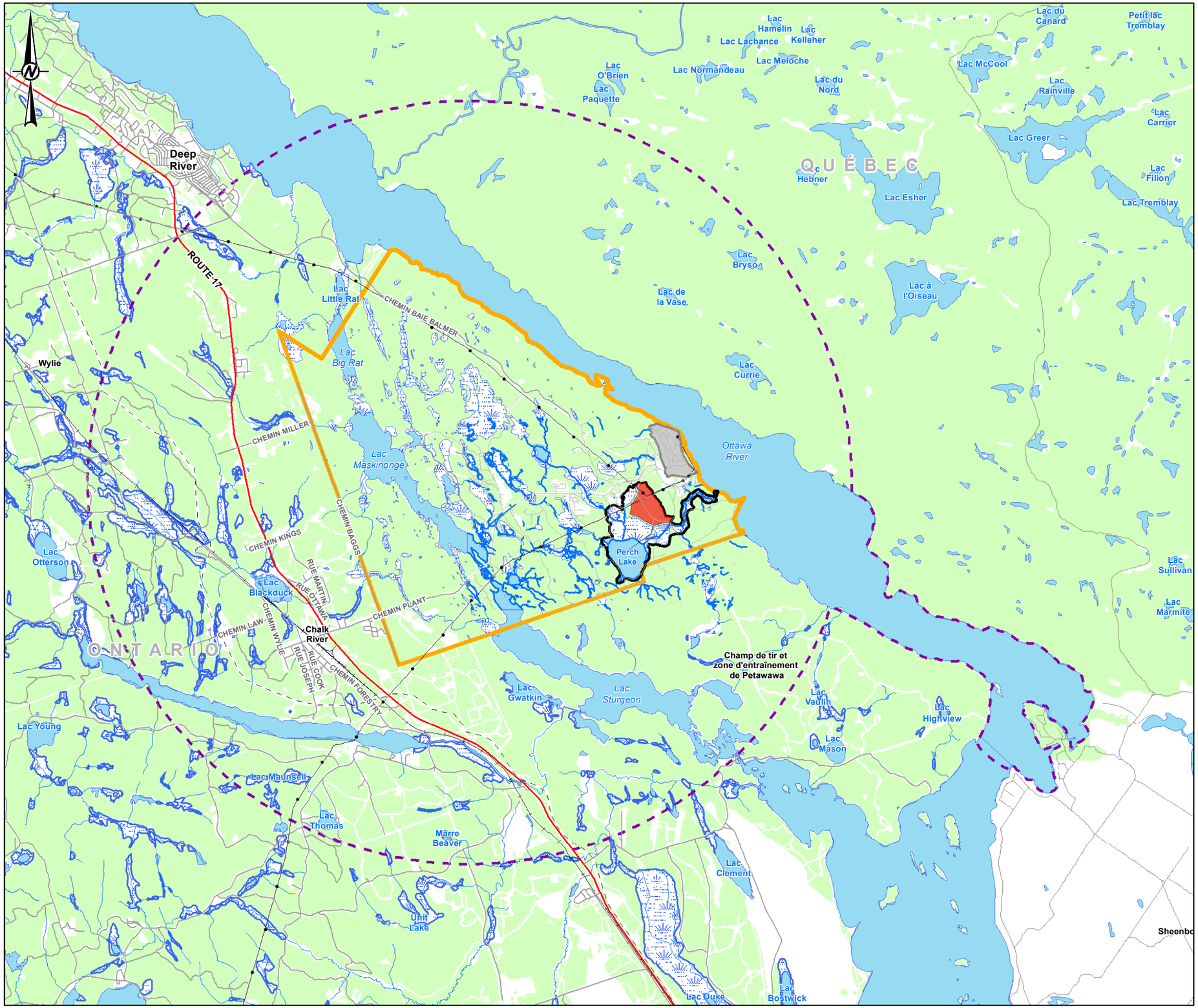
6.4.3 Limites de l'évaluation

6.4.3.1 Limites spatiales

Les limites spatiales de l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources permettent de décrire de façon suffisamment détaillée les conditions existantes et, ce faisant, de circonscrire, de comprendre et d'évaluer les interactions entre le projet, les CV et les effets du projet, et notamment de comprendre et d'évaluer la part du projet d'IGDPS dans les effets cumulatifs. Les limites spatiales retenues pour l'évaluation de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources sont les mêmes que celles de l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources. Elles sont présentées à la figure 6.4.3-1 et décrites ci-dessous :

- **Zone d'étude du site (ZES) :** La ZES est l'empreinte du projet d'IGDPS (c.-à-d. l'endroit où se dérouleraient les activités et seraient situés les installations, les bâtiments et les infrastructures proposés). Elle a une superficie d'environ 34 hectares (figure 5.9.3-1) et se situe à l'intérieur des limites du site des LCR.

- **Zone d'étude locale (ZEL) :** La ZEL est choisie en fonction de l'empreinte du projet d'IGDPS et de l'étendue spatiale des effets directs éventuels du projet d'IGDPS sur les CV. La ZEL de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources correspond à la superficie combinée des ZEL des milieux terrestres et aquatiques appliquées à l'évaluation du milieu des eaux souterraines et de surface, de la biodiversité aquatique et de la biodiversité terrestre, et couvre environ 226 ha (figure 6.4.3-1). Les ZEL des milieux aquatiques, terrestres et biophysiques sont définies aux sections 5.2 à 5.6. La ZEL vise à saisir les effets directs et indirects du projet d'IGDPS sur les milieux terrestres et aquatiques (p. ex., changements dans la qualité des eaux souterraines et de surface, perte d'habitat et changements dans l'abondance et la répartition, et perturbations pour la faune et les poissons). Ces effets peuvent avoir des effets ultérieurs sur l'utilisation des terres et des ressources. La ZEL se situe à l'intérieur des limites du site des LCR. À l'heure actuelle, aucune activité traditionnelle n'a lieu à l'intérieur des limites du site des LCR.
- **Zone d'étude régionale (ZER) :** La ZER est la zone où il pourrait y avoir interaction entre les effets éventuels du projet d'IGDPS et ceux d'autres aménagements actuels ou raisonnablement envisageables. La ZER de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources est la zone combinée de la ZER de la qualité de l'air, de la ZER terrestre et de la ZER aquatique ayant servi à évaluer la qualité de l'air, des eaux souterraines et des eaux de surface, et des milieux aquatiques et terrestres (figure 6.4.3-1). La ZER vise à saisir les effets du projet d'IGDPS sur les milieux terrestres et aquatiques (p. ex., perte d'habitat, perturbations sensorielles de la faune et changements dans l'habitat en raison de changements dans la qualité de l'air et des eaux de surface et souterraines, de la perte d'habitat, de changements dans l'abondance et la répartition et de perturbations de la faune et des poissons), car ces effets peuvent avoir des effets ultérieurs sur l'utilisation des terres et des ressources. La ZER d'utilisation traditionnelle des terres et des ressources est donc une combinaison des ZER de la qualité de l'air et de l'environnement aquatique, parce qu'il s'agit de la plus grande portée des effets cumulatifs éventuels sur l'utilisation des terres et des ressources. La ZER de la qualité de l'air couvre un rayon d'environ 7,4 km autour de la ZEL, et la ZER de l'environnement aquatique s'étend sur environ 8 km en aval de la rivière des Outaouais jusqu'à la baie Harrington. Bien qu'il n'y ait pas d'activités traditionnelles dans les limites du site des LCR, il se peut que le piégeage soit pratiqué sur le territoire de la Garnison Petawawa et dans la ZER. La rivière des Outaouais, où la ZEL chevauche les limites de la ZER, serait également utilisée pour certaines activités traditionnelles.



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- VOIE FERRÉES
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- SECTEUR BOISÉ
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET D'IGDPS)
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- SITE DES LCR
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE RÉGIONALE

2.5 0 2.5

1:75,000 KILOMÈTRES

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

LIMITES SPATIALES SÉLECTIONNÉES POUR L'ÉVALUATION DE L'UTILISATION DES TERRES ET DES RESSOURCES

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**6.4.3-1**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.

25mm

0

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDP\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0040_EIS_Rev3_French\Section_6_French\1547525-6040-HL-0002.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

6.4.3.2 Limites temporelles

Les limites temporelles (c.-à-d. les phases du projet) circonscrivent la période durant laquelle les effets du projet d'IGDPS sont évalués. La limite temporelle correspond à la période des phases actives et tient compte de la durée des effets résiduels prévus. La durée d'un effet se définit comme le temps écoulé entre le début et la fin de l'activité ou du facteur de stress (lié aux phases du projet) plus le délai nécessaire pour résorber les effets résiduels. Dans le cas de changements dans l'utilisation sociale des terres, les effets résiduels peuvent être irréversibles en raison de la nature des changements dans l'activité humaine. Les étapes suivantes ont été définies pour le projet d'IGDPS :

- **Phase de construction** : Cette phase comprend la préparation du site et toutes les activités reliées à la construction de l'IGDPS jusqu'au début de la phase d'exploitation avec la livraison des déchets. Les activités de cette phase sont, notamment, la mise en place des installations de soutien et d'appoint et la construction de l'infrastructure de l'IGDPS nécessaire à son exploitation, la mise en service inactive et l'essai des systèmes, ainsi que le transport des matériaux de construction. Les activités de construction devraient s'étendre de 2022 à 2024.
- **Phase d'exploitation** : Cette phase comprend toutes les activités liées à mise en place des déchets, à la gestion de l'eau, aux activités de l'usine de traitement des eaux usées, à la circulation des véhicules à destination ou en provenance de la ZES, ainsi qu'aux activités de maintenance. La phase d'exploitation devrait durer approximativement 50 ans (c.-à-d. de 2025 à 2070).
- **Phase de fermeture :** Cette phase comprend les activités nécessaires au parachèvement de la pose de la couverture définitive et la mise en œuvre des mesures de surveillance à long terme. Les activités de fermeture devraient commencer 2070 et se poursuivre jusqu'en 2100, après quoi le projet d'IGDPS passera à la phase de post-fermeture.
- **Phase de post-fermeture :** Cette phase comporte deux périodes distinctes : celle du contrôle institutionnel et la période postérieure à ce contrôle. Pendant la période de contrôle institutionnel, des mesures de contrôle actives et passives seront prises de 2100 à 2400 (300 ans). Durant cette période, la surveillance environnementale se poursuivra pour attester la conformité aux prévisions de l'évaluation environnementale. La période postérieure au contrôle institutionnel débutera après 2400 et se poursuivra indéfiniment.

Les limites temporelles de l'évaluation de l'utilisation des terres et des ressources englobent les effets du projet d'IGDPS depuis la phase de construction jusqu'à la fin de la phase de post-fermeture.

6.4.3.3 Scénarios d'évaluation

Les scénarios d'évaluation envisagés dans l'évaluation de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources sont le scénario de référence et le scénario d'application (le scénario d'aménagement raisonnablement envisageables n'a pas été retenu pour les raisons décrites ci-dessous) :

- **Scénario de référence -** Ce scénario représente les conditions existantes et caractérise les effets des activités et des aménagements antérieurs et actuels. Le scénario de référence rend compte des utilisations actuelles des terres et des ressources dans la région, comme la chasse, la pêche, le piégeage, l'exploitation forestière, l'agriculture, l'exploitation minière et les activités récréatives. Les effets actuels des installations et activités actuelles sur le site des LCR font partie du scénario de référence.

- **Scénario d'application -** Ce scénario intègre les prévisions des effets du scénario de référence combinés aux effets susceptibles de résulter du projet d'IGDPS. Le scénario d'application tient compte des effets éventuels du projet d'IGDPS de la phase d'exploitation à celle de la post-fermeture.
- **Scénario des aménagements raisonnablement envisageables (ARE) –** Ce scénario représente les effets négatifs résiduels du scénario d'application combinés à d'autres projets d'aménagements raisonnablement envisageables dans la ZER de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources. Ces aménagements comprennent des travaux de construction limités prévus à la Garnison Petawawa et sur le site des LCR, de nouvelles installations de recherche et développement ou des installations améliorées, la construction et l'exploitation d'un petit réacteur modulaire, une nouvelle infrastructure de soutien, des activités de déclassement et des activités d'assainissement de l'environnement. À l'heure actuelle, il n'y a pas d'activités traditionnelles comme la chasse, la pêche, la cueillette et les cérémonies culturelles dans la ZES ou la ZEL, puisque le site des LCR est une zone à accès restreint. Le projet d'IGDPS ne devrait pas avoir d'effets sur le milieu terrestre en dehors du site des LCR, et les résultats de l'évaluation environnementale du milieu aquatique indiquent que le projet d'IGDPS ne devrait avoir aucun effet résiduel mesurable sur les CV de la biodiversité aquatique. Étant donné que les aménagements raisonnablement envisageables ne chevaucheront pas l'espace où se produiront les effets éventuels du projet d'IGDPS et/ou qu'lls ne sont pas susceptibles d'avoir une incidence sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources, cette évaluation ne comporte pas de scénario d'aménagements raisonnablement envisageables.

6.4.4 Description de l'environnement

Cette section décrit le contexte et la caractérisation de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources par les Autochtones dans la mesure où cela intéresse l'évaluation du projet d'IGDPS. On y décrit les conditions du moment (scénario de référence), auxquelles on compare les changements éventuellement produits par le projet d'IGDPS et par rapport auxquelles ces changements sont évalués.

6.4.4.1 Utilisation traditionnelle des terres et des ressources par les Autochtones

6.4.4.1.1 Méthodes

Les intérêts des Autochtones exprimés au cours des consultations avec les communautés et organisations autochtones recensées dans le cadre du projet d'IGDPS (tableau 6.2.2-1) ont été pris en compte dans l'évaluation suivante. En 2016, les LNC ont écrit aux communautés et organisations autochtones recensées pour leur demander des renseignements sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources dans la zone voisine du site du projet d'IGDPS et du site des LCR. Les LNC ont de nouveau écrit en mai 2020 pour redemander les renseignements dont ils avaient besoin pour vérifier les hypothèses formulées plutôt que d'utiliser des réponses ou des commentaires directs des diverses communautés et organisations autochtones.

L'information sur les activités traditionnelles des Autochtones est tirée d'études et de rapports, de sites Web d'organisations autochtones, de l'ESTUTA de la NMO (KnowHistory, 2019), de l'ESTUTA des ADO (SVS, ADO, 2020), de l'ESTUTA de la PNAP (SVS, PNAP, 2020), des consultations formelles et informelles, et de connaissances générales (non autochtones) sur la région. La NMO a examiné l'EIE définitive de 2020, dans laquelle avaient été intégrées les conclusions de son ESTUTA. Les ADO et la PNAP ont également fourni aux LNC des commentaires sur l'intégration des conclusions de leurs ESTUTA dans cette section. L'information sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources et la façon dont elle a été recueillie pour chaque organisation et communauté autochtone sont documentées ci-dessous.

Faute de commentaires précis de la part d'autres communautés et organisations autochtones, l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources est présumée partout où il y a des terres accessibles, ce qui est une approche prudente et traduit la pratique dynamique de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources par les Autochtones dans le temps et dans l'espace. En partant de cette hypothèse, on a plus de chances de circonscrire et d'évaluer les effets du projet et de tenir compte des activités traditionnelles dans la planification du projet.

Première Nation algonquine de Pikwakanagan (PNAP)

Ce que l'on sait de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources par la PNAP est principalement tiré de l'ESTUTA de la PNAP publiée en septembre 2020 (SVS, PNAP, 2020). Le savoir algonquin a été défini comme suit dans l'étude :

> Ensemble des connaissances et des renseignements partagé par les peuples algonquins et transmis entre les Autochtones à l'appui de l'utilisation traditionnelle des terres au profit des Autochtones et pour leur bien-être (SVS, PNAP, 2020, p. 5).

Le consultant qui a rédigé l'ESTUTA des ADO (SVS, ADO, 2020) a également rédigé celle de la PNAP (SVS, PNAP, 2020).

Dans cette EIE, certains renseignements contextuels sur le savoir et les activités traditionnels des Algonquins sont tirés de documents techniques associés aux plans de gestion des ressources applicables à la vallée de l'Outaouais et à la région environnante. Plus précisément, ces renseignements figurent dans les documents d'appui aux plans de gestion de la forêt de la vallée de l'Outaouais, de la forêt de Nipissing, de la forêt du parc Algonquin, de la forêt Mazinaw-Lanark et des forêts de Bancroft-Minden. Ces cinq zones forestières couvrent une vaste étendue du centre-est de l'Ontario à peu près équivalente à la zone visée par le règlement des ADO.

Les documents d'appui aux plans de gestion forestière comprennent notamment les rapports généraux sur les Autochtones, qui décrivent l'utilisation des ressources naturelles et la protection des valeurs autochtones circonscrites. Ces renseignements permettent de décrire les utilisations traditionnelles et la protection des ressources naturelles sur les terres de la Couronne de l'Ontario dans cette vaste région, mais ne comprennent pas les terres privées ou fédérales. Ces rapports ont été référencés dans l'EIE. Ils décrivent les activités traditionnelles de toutes les communautés des ADO, dont la PNAP. Le site des LCR est situé dans la zone générale de la forêt de la vallée de l'Outaouais, mais le plan de gestion forestière ne s'applique pas au site des LCR et ne décrit pas les utilisations qui y sont faites. Les plans de gestion forestière décrivent en termes généraux l'utilisation traditionnelle des terres de la Couronne à proximité du site des LCR, mais il faut rappeler que les conclusions tirées de ces documents techniques n'ont pas été vérifiées auprès des gardiens du savoir de la PNAP.

Algonquins de l'Ontario (ADO)

Ce que l'on sait de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources des ADO est principalement tiré de la publication de l'ESTUTA de décembre 2020. Le consultant qui a rédigé l'ESTUTA des ADO (SVS, ADO, 2020) a également rédigé l'ESTUTA de la PNAP publiée en octobre 2020 (SVS, PNAP, 2020). Dans les deux rapports, le savoir algonquin est défini comme suit :

> Ensemble des connaissances et des renseignements partagé par les peuples algonquins et transmis entre les Autochtones à l'appui de l'utilisation traditionnelle des terres au profit des Autochtones et pour leur bien-être.

Dans cette EIE, certains renseignements contextuels sur le savoir et les activités traditionnels des Algonquins sont tirés de documents techniques associés aux plans de gestion des ressources applicables à la vallée de l'Outaouais et à la région environnante. Plus précisément, ces renseignements figurent dans les documents d'appui aux plans de gestion de la forêt de la vallée de l'Outaouais, de la forêt de Nipissing, de la forêt du parc Algonquin, de la forêt Mazinaw-Lanark et des forêts de Bancroft-Minden. Ces cinq zones forestières couvrent une vaste étendue du centre-est de l'Ontario à peu près équivalente à la zone visée par le règlement des ADO.

Les documents d'appui aux plans de gestion forestière comprennent notamment les rapports généraux sur les Autochtones, qui décrivent l'utilisation des ressources naturelles et la protection des valeurs autochtones circonscrites. Ces renseignements permettent de décrire les utilisations traditionnelles et la protection des ressources naturelles sur les terres de la Couronne de l'Ontario dans cette vaste région, mais ne comprennent pas les terres privées ou fédérales. Ces rapports ont été référencés dans l'EIE. Ils décrivent les activités traditionnelles de toutes les communautés des ADO, dont la PNAP. Le site des LCR est situé dans la zone générale de la forêt de la vallée de l'Outaouais, mais le plan de gestion forestière ne s'applique pas au site des LCR et ne décrit pas les utilisations qui y sont faites. Les plans de gestion forestière décrivent en termes généraux l'utilisation traditionnelle des terres de la Couronne à proximité du site des LCR. Il faut rappeler que le processus de planification de la gestion forestière ne permet pas d'étayer complètement les données sur le savoir traditionnel et sur l'utilisation et l'occupation des terres des Algonquins et qu'il est une source de données limitée à cet égard.

Nation métisse de l'Ontario (NMO)

La NMO a effectué une étude sur le savoir traditionnel et l'utilisation des terres qui étaye l'utilisation des terres et des eaux près du site des LCR (KnowHistory, 2019). D'autres renseignements sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources dans cette région de l'Ontario proviennent du site Web de la NMO. Les plans de gestion forestière applicables à la zone voisine du site des LCR décrivent les activités traditionnelles des Algonquins, puisque des consultations ont eu lieu avec les ADO et la PNAP, mais les activités traditionnelles de la NMO n'y sont pas décrites, parce que le ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario n'a pas élargi à la NMO son obligation de la consulter sur les plans de gestion forestière.

Communautés des Premières Nations visées par les Traités Williams (PNTW)

Bien que les LNC n'aient pas été en mesure de trouver des documents, comme des plans de gestion forestière, pour décrire les activités traditionnelles des communautés des Premières Nations visées par les Traités Williams près du site des LCR, certains membres des PNTW ont fait savoir verbalement, au cours d'une consultation au printemps 2020, qu'il se pourrait que des membres vivent et/ou récoltent des ressources près du site des LCR. Les LNC ont demandé des renseignements sur les activités traditionnelles de ces communautés près du site des LCR. Faute de rétroaction supplémentaire de la part des PNTW, les LNC ont supposé à titre prudent que des membres des communautés visées par les Traités Williams récoltaient des ressources dans la vallée de l'Outaouais. Les plans de gestion forestière de la zone voisine du site des LCR décrivent les activités traditionnelles des Algonquins, étant donné que des consultations ont eu lieu avec les ADO et la PNAP, mais les activités traditionnelles des communautés visées par les Traités Williams n'y sont pas décrites, parce que le ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario n'a pas élargi à ces communautés son obligation de les consulter au sujet des plans de gestion forestière.

Communautés du Conseil tribal de la Nation algonquine Anishinabeg (CTNAA)

Les LNC ont demandé des renseignements sur les activités traditionnelles de ces communautés à proximité du site des LCR. Bien qu'ils n'aient pas trouvé d'information sur des activités traditionnelle récentes de membres des communautés du CTNAA, les LNC sont d'avis que certains membres de ces communautés se livrent

probablement à des activités traditionnelles le long de la rivière des Outaouais ou sur ses rives québécoises. Ils ont donc supposé à titre prudent que des membres des communautés du CTNAA ont accès à la rivière des Outaouais et se livrent à des activités traditionnelles le long de celle-ci ou sur ses rives québécoises. Les plans de gestion forestière de la zone voisine du site des LCR décrivent les activités traditionnelles des Algonquins, étant donné que des consultations ont eu lieu avec les ADO et la PNAP, mais les activités traditionnelles des communautés du CTNAA n'y sont pas décrites, parce que le ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario n'a pas élargi à ces communautés son obligation de les consulter au sujet des plans de gestion forestière.

6.4.4.1.2 Résultats

6.4.4.1.2.1 Généralités

Les renseignements recueillis sur les activités traditionnelles sont décrits ci-dessous.

6.4.4.1.2.2 Première Nation algonquine de Pikwakanagan

L'IGDPS sera située sur le territoire traditionnel de la PNAP et dans la zone globale de revendication territoriale des ADO (dont fait partie la PNAP), qui fait l'objet de négociations avec la Couronne depuis 1991 (voir la figure 4 à l'annexe 5.9-1).

Dans le cadre d'une demande de renouvellement de 10 ans du permis d'exploitation d'un établissement de recherche et d'essai nucléaires aux LCR (document à l'intention des commissaires 18-H2.51), les ADO (qui comprennent la PNAP) ont fait savoir à la CCSN qu'ils revendiquaient des droits et des titres ancestraux non éteints et protégés par la Constitution sur un territoire traditionnel dans l'Est de l'Ontario (dit « zone visée par le règlement ») et qu'ils étaient en train de négocier un traité modernisé avec les gouvernements de l'Ontario et du Canada. L'IGDPS se situera dans la zone visée par le règlement qui s'étend sur 36 000 km^2 dans les bassins versants de la Kichi-Sìbì (rivière des Outaouais) et de la rivière Mattawa. Cette région est le territoire traditionnel des ADO et de la Première Nation algonquine de Pikwakanagan, et on sait que les membres de celle-ci continuent de pratiquer des activités traditionnelles dans toute la région. Ces activités traditionnelles des Algonquins remontent effectivement très loin dans le temps. Dans le rapport général d'information sur les Autochtones accompagnant le plan de gestion de la forêt de la vallée de l'Outaouais pour 2011-2021, on peut lire ce qui suit :

> On sait que, depuis les années 1700, les Algonquins passaient la majeure partie de l'année dans les différentes zones de la vallée de l'Outaouais à pratiquer la chasse, la pêche, le piégeage et la cueillette, entre autres. Ces activités nécessitaient du bois d'œuvre et d'autres ressources (Ottawa Valley Forest, 2011a).

Le site Web des ADO décrit l'importance de la cueillette traditionnelle pour toutes les communautés algonquines :

> La récolte de la flore et de la faune à des fins alimentaires et commerciales fait partie intégrante du mode de vie algonquin depuis des temps immémoriaux. Ces pratiques expriment un respect intrinsèque de l'environnement et un engagement fondamental à l'égard de la gestion durable des ressources, qui sont transmis de génération en génération.
>
> Le droit des peuples autochtones au Canada de se livrer à des activités traditionnelles, dont la chasse (animaux sauvages et oiseaux migrateurs), la pêche (poissons) et la cueillette (plantes) est reconnu par la Loi constitutionnelle de 1982 et confirmé par la Cour suprême du Canada.

> À titre de gardiens de nos terres ancestrales, les ADO reconnaissent l'importance d'exercer ce droit de manière responsable (ADO 2016).

Les ADO, dont fait partie la PNAP, ont réitéré l'importance de la cueillette traditionnelle dans leur entente de principe avec les gouvernements de l'Ontario et du Canada. Au chapitre 8, on peut lire ceci :

> L'entente définitive prévoira que les bénéficiaires ont le droit de récolter du poisson, de la faune, des oiseaux migrateurs et des plantes pour usage domestique tout au long de l'année dans la région visée par le règlement de la manière décrite plus en détail au présent chapitre (ADO, gouvernement de l'Ontario, gouvernement du Canada 2016).

Comme l'indique la citation ci-dessus, ces activités ont pour objectif la subsistance ou l'utilisation communautaire et non la commercialisation (ADO, 2016). Il est probable que les communautés des Premières Nations et des Métis et, possiblement, les ancêtres des Algonquins contemporains vivant dans la vallée de l'Outaouais se soient livrés à des activités traditionnelles comme la chasse, et probablement sur des terres actuellement sous le contrôle du gouvernement fédéral. Les recherches archéologiques réalisées pour le projet d'IGDPS ont permis de découvrir des artéfacts dans le bloc CaGi-40, un site de l'Archaïque ancien (il y a 6 000 à 10 000 ans; Swayze et Cameron 2016).

L'ESTUTA de la PNAP a permis de circonscrire trois grands objectifs (SVS, PNAP, 2020, p. 8) :

- Étayer les données probantes attestant où et comment les Algonquins ont utilisé les terres et les eaux autour des sites du projet d'IGDPS et du réacteur NPD, et les préoccupations des Algonquins liées à ces projets.
- Démontrer en quoi les projets nucléaires envisagés et en cours peuvent avoir des effets sur l'utilisation et l'occupation des terres algonquines.
- Proposer des mesures d'atténuation et des recommandations adaptées pour s'assurer que les répercussions sur les droits et les intérêts de la PNAP sont réduites au minimum ou prises en compte.

L'étude portait à la fois sur l'utilisation historique (information connue grâce à l'enseignement ou au transfert du savoir des générations précédentes, dont la transmission orale) et sur l'utilisation actuelle (au cours de la vie d'un participant). Géographiquement, l'étude englobait une zone d'un rayon de 25 kilomètres, prolongée de 5 kilomètres en aval le long de la Kichi-Sìbì (rivière des Outaouais). La grande importance de la rivière des Outaouais pour le peuple algonquin est bien décrite dans l'ESTUTA de la PNAP (SVS, PNAP, 2020).

Les données biographiques cartographiques comprenaient les lieux de chasse d'animaux sauvages, de piégeage, de pêche et de cueillette de plantes ou de matières naturelles, les emplacements de sites importants sur le plan culturel ou historique, de camps ou de refuges terrestres, les itinéraires et les sentiers de voyage, les zones d'importance écologique et les zones d'importance démographique (p. ex., les lieux de résidence ou de naissance actuels ou passés).

Les renseignements recueillis sur l'histoire orale comprenaient la philosophie et les techniques de récolte, l'utilisation des espèces récoltées à des fins alimentaires, médicales, cérémoniales, d'artisanat ou à des fins économiques, le savoir culturel des Algonquins, les opinions sur les zones de récolte à des fins culturelles, les effets cumulatifs sur le développement et les changements dans l'environnement, les activités d'utilisation des terres, les points de vue sur les répercussions du projet d'IGDPS sur l'utilisation des terres et des eaux, et des propositions concernant les moyens d'apaiser les inquiétudes des participants. Ceux qui avaient pris part

à l'étude ont également fait remarquer que le savoir nécessaire aux activités terrestres est transmis et appris de génération en génération (SVS, PNAP, 2020, p. 33). Cela signifie que l'accès durable aux terres traditionnelles est important pour la continuité culturelle.

Les caractéristiques cartographiées comprenaient les catégories suivantes de l'utilisation et de l'occupation des terres algonquines de la PNAP : les voies de déplacement, les rampes de mise à l'eau de bateaux ou les installations de débarquement, les zones de pêche personnelle, le piégeage ou la pêche au collet à des fins commerciales, les zones de frai du poisson, l'habitat des oiseaux, des reptiles et amphibiens, des espèces en péril, des mammifères, des plantes; les zones de chasse, les zones de cueillette de plantes et de matières naturelles, les refuges, et les sites culturels algonquins ou les zones d'importance démographique.

L'ESTUTA de la PNAP comprenait également des sections sur l'histoire des Algonquins et l'évaluation archéologique effectuée dans le cadre du projet d'IGDPS (SVS, PNAP, 2020).

L'ESTUTA a été effectuée par 13 membres de la PNAP. Les LNC sont conscients du fait que ce sondage auprès des membres ne représente qu'un échantillon des activités traditionnelles dans la zone d'étude. La PNAP a expressément indiqué que cela doit être considéré comme un « instantané », étant entendu que l'absence de données n'équivaut pas à l'absence d'utilisation et de valeur de tel ou tel endroit pour les membres de la PNAP (SVS, PNAP, 2020).

Les valeurs relatives à l'utilisation des terres sont signalées dans l'ESTUTA de la PNAP (annexe C), mais elles n'ont pas été précisément indiquées sur les cartes pour protéger la confidentialité des emplacements. Une carte de l'utilisation et de l'occupation des terres algonquines a été jointe au rapport pour documenter l'utilisation traditionnelle dans les zones d'étude circonscrite près du site du projet d'IGDPS. La carte a été divisée en carrés de quadrillage d'un kilomètre carré. Les carrés de quadrillage sont ombrés lorsque l'utilisation traditionnelle a été documentée à l'intérieur d'un kilomètre carré particulier (les données étant présentes dans le carré). Les zones non ombrées n'équivalent pas à une absence d'utilisation (à moins que l'accès à une zone soit restreint, comme le site des LCR ou la Garnison Petawawa et bien que l'utilisation traditionnelle ait pu avoir eu lieu avant l'occupation de ces sites par le gouvernement du Canada), puisqu'il peut s'agir simplement d'une absence de données compte tenu des contraintes de l'étude.

En plus de cartographier et de décrire l'utilisation des terres, l'équipe de l'étude a également posé des questions sur le savoir des Algonquins de la région transmis oralement, sur la perception des participants concernant les zones de récolte actuelles, sur leur avis concernant les effets cumulatifs du développement et les changements dans l'environnement et l'utilisation des terres. Comme l'indique l'ESTUTA de la PNAP (SVS, PNAP, 2020, p. 30), les caractéristiques cartographiées se répartissent en plusieurs catégories d'occupation et d'utilisation des terres algonquines. Le rapport se lit comme suit à cet égard :

> Ces résultats attestent la mesure dans laquelle les Algonquins exercent leurs droits et intérêts inhérents sur les terres et les eaux autour du site du projet d'IGDPS et ils ont servi à élaborer les mesures d'atténuation et d'accommodement recommandées à la section 4.1 (SVS, PNAP, 2020, p. 30).

Les participants qui avaient pris part à l'étude ont exprimé leurs liens profonds avec la région autour du site des LCR :

> L'IGDPS sera située sur le territoire traditionnel des Algonquins, c'est-à-dire des terres et des eaux qui revêtent une grande importance culturelle, historique et écologique pour les Algonquins. Les participants à l'entrevue ont décrit des liens profonds avec cette région qui

> remontent à plusieurs générations, soulignant l'importance des terres et des eaux pour la culture et le mode de vie algonquins tout au long de l'histoire et jusqu'à aujourd'hui. Les participants à l'entrevue ont décrit l'exercice de leurs droits et intérêts autochtones dans toute la région, la cartographie des sites d'utilisation et d'occupation des terres, dont les sites au sujet desquels les participants possèdent un savoir algonquin. Compte tenu de ces liens profonds entre les Algonquins et la zone d'étude du projet d'IGDPS, les personnes interrogées ont exprimé un certain nombre de préoccupations au sujet du projet et de ses effets éventuels sur leur lien avec ces terres et ces eaux et leur utilisation (SVS, PNAP, 2020, p. 40).

L'ESTUTA de la PNAP (SVS, PNAP, 2020) rappelle qu'il y a de nombreuses caractéristiques cartographiées à l'intérieur et autour du site du projet d'IGDPS. De plus, certaines valeurs sont cartographiées sur une grille qui chevauche le site du projet d'IGDPS. Les activités traditionnelles de la PNAP en matière de piégeage, de chasse, de pêche, de cueillette et de cérémonies culturelles sont présentées plus loin. En dehors des activités traditionnelles et des lieux culturels et historiques, l'ESTUTA de la PNAP documente également les zones d'habitat importantes, notamment les zones de frai des poissons (oga (brochet/doré jaune) et esturgeon jaune), l'habitat d'espèces en péril (pygargue à tête blanche) et celui de mammifères (waboz (lapin), makwa (ours), wawashkeshi (cerf de Virginie), monz (orignal) et mahingan (loup)).

L'ESTUTA de la PNAP (SVS, PNAP, 2020) décrit de façon générale les préoccupations des pêcheurs à l'égard des répercussions environnementales des installations nucléaires dans la région visée par le règlement des Algonquins. Ces préoccupations portent sur la situation actuelle et à venir (installations existantes et aménagements ultérieurs). Les préoccupations sont liées à la cueillette, à la santé et aux répercussions globales sur l'environnement et plus particulièrement sur la rivière des Outaouais.

Après avoir terminé et communiqué l'ESTUTA, la PNAP a transmis aux LNC des points de vue supplémentaires et souligné l'importance de son ESTUTA (PNAP, 2021). Elle a défini ce qu'elle considérait comme les limites de l'ESTUTA, dont le nombre de participants, la portée temporelle et la faible amplitude de la portée et de l'objet des données recueillies. Elle a réitéré et souligné l'importance des principaux enjeux circonscrits dans l'ESTUTA, notamment l'importance des sites culturels voisins et adjacents comme Pointe au Baptême et le Rocher à l'Oiseau (PNAP, 2021).

L'ESTUTA de la PNAP (SVS, PNAP, 2020) a permis d'étayer l'importance des zones de frai des poissons et des zones d'habitat des mammifères et des espèces en péril. La PNAP a expliqué plus en détail, au cours des consultations avec les LNC, l'importance de l'habitat de ces espèces à proximité du projet d'IGDPS. Elle a notamment rappelé l'importance de l'habitat et des zones de chasse du monz (orignal) et du wawashkeshi (cerf de Virginie) à proximité du site du projet d'IGDPS. Elle a réitéré ses préoccupations au sujet de la contamination de ces habitats importants. Elle a également dit souhaiter des mesures de surveillance et de suivi dans ces domaines.

Les LNC estiment que certaines des préoccupations exprimées par les participants à l'ESTUTA (SVS, PNAP, 2020) et les points de vue communiqués par la suite (PNAP, 2021) dépassent la portée du projet d'IGDPS, mais ils sont conscients du fait que ces préoccupations sont plus inséparables pour la PNAP et estiment qu'il est nécessaire d'y répondre. Ils ont entrepris des consultations plus approfondies avec la PNAP pour répondre à la vaste gamme de ses préoccupations. On trouvera plus de détails à la section 6.2 ci-dessus.

6.4.4.1.2.3 Algonquins de l'Ontario

L'IGDPS sera située dans la région visée par le règlement, non cédée, des ADO, sous réserve de leur revendication territoriale, qui fait l'objet de négociations avec la Couronne depuis 1991 (voir la figure 4 à l'annexe 5.9-1).

Dans le cadre d'une demande de renouvellement de 10 ans du permis d'exploitation d'un établissement de recherche et d'essai nucléaires aux LCR (document à l'intention des commissaires 18-H2.51), les ADO (qui comprennent la PNAP) ont fait savoir à la CCSN qu'ils revendiquaient des droits et des titres ancestraux non éteints et protégés par la Constitution sur un territoire traditionnel dans l'Est de l'Ontario (dit « zone visée par le règlement ») et qu'ils étaient en train de négocier un traité modernisé avec les gouvernements de l'Ontario et du Canada. L'IGDPS se situera dans la zone visée par le règlement qui s'étend sur 36 000 km^2 dans les bassins versants de la Kichi-Sìbì (rivière des Outaouais) et de la rivière Mattawa. Cette région est le territoire traditionnel des ADO, composés de 10 communautés algonquines, à savoir les Premières Nations algonquines de Pikwakanagan, d'Antoine, de Kijicho Manito Madaouskarini (Bancroft), de Bonnechere, de Greater Golden Lake, de Mattawa/North Bay, d'Ottawa, de Shabot Obaadjiwan (Sharbot Lake), Snimikobi (Ardoch) et de Whitney et les environs. On sait que les membres des ADO continuent de se livrer à des activités traditionnelles dans toute la région. Ces activités traditionnelles des Algonquins remontent effectivement très loin dans le temps. Dans le rapport général d'information sur les Autochtones accompagnant le plan de gestion de la forêt de la vallée de l'Outaouais pour 2011-2021, on peut lire ce qui suit :

> On sait qu'à partir des années 1700, les Algonquins passaient la majeure partie de l'année dans les différentes zones de la vallée de l'Outaouais à pratiquer la chasse, la pêche, le piégeage et la cueillette, entre autres. Ces activités nécessitaient du bois d'œuvre et d'autres ressources (Ottawa Valley Forest, 2011a).

Le site Web des ADO décrit l'importance de la cueillette traditionnelle pour toutes les communautés algonquines :

> La récolte de la flore et de la faune à des fins alimentaires et commerciales fait partie intégrante du mode de vie algonquin depuis des temps immémoriaux. Ces pratiques expriment un respect intrinsèque de l'environnement et un engagement fondamental à l'égard de la gestion durable des ressources, qui sont transmis de génération en génération.
>
> Le droit des peuples autochtones au Canada de se livrer à des activités traditionnelles, dont la chasse (animaux sauvages et oiseaux migrateurs), la pêche (poissons) et la cueillette (plantes) est reconnu par la Loi constitutionnelle de 1982 et confirmé par la Cour suprême du Canada. À titre de gardiens de nos terres ancestrales, les ADO reconnaissent l'importance d'exercer ce droit de manière responsable (ADO 2016).

Les ADO ont réitéré l'importance de la cueillette traditionnelle dans leur entente de principe avec les gouvernements de l'Ontario et du Canada. Au chapitre 8, on peut lire ceci :

> L'entente définitive prévoira que les bénéficiaires ont le droit de récolter du poisson, de la faune, des oiseaux migrateurs et des plantes pour usage domestique tout au long de l'année dans la région visée par le règlement de la manière décrite plus en détail au présent chapitre (ADO, gouvernement de l'Ontario, gouvernement du Canada 2016).

Comme l'indique la citation ci-dessus, ces activités ont pour objectif la subsistance ou l'utilisation communautaire et non la commercialisation (ADO, 2016). Il est probable que les communautés des Premières Nations et des Métis et, possiblement, les ancêtres des Algonquins contemporains vivant dans la vallée de l'Outaouais se soient livrés à des activités traditionnelles comme la chasse, et probablement sur des terres actuellement sous le contrôle du gouvernement fédéral. Les recherches archéologiques réalisées pour le projet d'IGDPS ont permis de découvrir des artéfacts dans le bloc CaGi-40, un site de l'Archaïque ancien (il y a 6 000 à 10 000 ans; Swayze et Cameron 2016).

Les connaissances sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources des ADO proviennent principalement de l'ESTUTA publiée en décembre 2020 (SVS, ADO, 2020). Vingt (20) personnes y ont participé, dont 16 membres des communautés algonquines de Greater Golden Lake, de Kijicho Manito Madousakarini, de Mattawa/North Bay, d'Ottawa et de Snimikobi et deux membres de la PNAP. L'ESTUTA des ADO a également bénéficié de la participation de deux non-Autochtones, qui ne sont pas titulaires de droits autochtones, mais qui comprennent très bien le savoir et les valeurs des Algonquins et qui entretiennent des relations solides avec les ADO. Les communautés algonquines de Bonnechere et de Whitney et des environs adhèrent au projet d'IGDPS, mais n'ont pas pu participer à la collecte de données. L'échantillon de l'ESTUTA est petit compte tenu du nombre de membres des ADO.

Les LNC sont conscients du fait que ce sondage auprès des membres ne représente qu'un échantillon de l'utilisation traditionnelle dans la zone d'étude et qu'il doit être considéré comme un « instantané », étant entendu que l'absence de données n'équivaut pas à l'absence d'utilisation et de valeur à tel ou tel endroit des terres algonquines (ADO, SVS, 2020).

L'ESTUTA des ADO indique que la méthodologie employée par l'équipe de recherche mixte (ADO et SVS) s'appuie sur les pratiques exemplaires expliquées par Terry Tobias dans son manuel intitulé Living Proof : The Essential Data Collection Guide for Indigenous Use and Occupancy Map Surveys.

L'objectif de l'étude a été énoncé comme suit :

> L'étude visait à recueillir des données précises sur l'utilisation et l'occupation des terres et sur le savoir algonquin pour déterminer comment et où les projets du réacteur NPD et de l'IGDPS recouperont et influenceront l'utilisation et l'occupation des terres par les Algonquins. L'équipe de recherche a recueilli ces données au moyen d'une biographie cartographique et d'entrevues semi-structurées avec des aînés, des utilisateurs des terres, des chasseurs/pêcheurs/cueilleurs et des détenteurs de savoir algonquins (ADO, SVS, 2020).

L'étude portait à la fois sur l'utilisation historique (information connue grâce à l'enseignement ou au transfert du savoir des générations précédentes, dont la transmission orale) et sur l'utilisation actuelle (au cours de la vie d'un participant). Géographiquement, l'étude englobait une zone d'un rayon de 25 kilomètres, prolongée de 5 kilomètres en aval le long de la Kichi-Sìbì (rivière des Outaouais). La portée temporelle de l'étude visait l'utilisation actuelle et historique. La grande importance de Kichi-Sìbì pour le peuple algonquin est bien décrite dans le rapport de l'ESTUTA des ADO.

Les préoccupations au sujet du projet d'IGDPS ont été documentées dans le rapport et formulées dans une série de commentaires et recommandations auxquels les LNC ont officiellement répondu. Les participants ont exprimé des préoccupations d'ordre général concernant la perte de connexion et d'utilisation des terres et de l'eau, la proximité de l'IGDPS avec la Kichi-Sìbì, la contamination des aliments traditionnels, et la bioaccumulation de contaminants parmi des espèces importantes, les menaces pour les espèces en péril

comme l'esturgeon jaune et l'anguille d'Amérique, ainsi que la sécurité des activités traditionnelles de récolte, l'accès aux sites culturels, le potentiel archéologique de la zone et l'acheminement de l'information aux ADO.

L'ESTUTA comprenait également des sections sur l'histoire des Algonquins et l'évaluation archéologique effectuée dans le cadre du projet d'IGDPS.

6.4.4.1.2.4 Nation métisse de l'Ontario

L'IGDPS sera également située dans le territoire de récolte traditionnelle de Mattawa et du lac Nipissing pour le Conseil des Métis de la NMO de Mattawa, le Conseil des Métis de North Bay et le Conseil des Métis de Sudbury (NMO 2017, non daté), qui fait partie de la région 5 de la NMO. La NMO a indiqué que le site des LCR se trouve à la frontière de la région 5 et de la région 6. L'utilisation de la zone autour du site des LCR par d'autres Autochtones n'est pas certaine.

La NMO a récemment terminé une ESTUTA (KnowHistory, 2019) spécifiquement effectuée pour les projets de l'IGDPS et du réacteur NPD grâce au financement accordé par la CCSN. La zone d'étude utilisée dans l'ESTUTA englobait un rayon de 50 km autour des projets du réacteur NPD et de l'IGDPS, mais son utilisation était documentée au-delà de ces limites. Bien que 11 personnes seulement aient participé à l'étude, celle-ci fait état d'une utilisation importante dans la zone examinée. Mais, compte du nombre de participants, les résultats ne devraient pas être considérés comme témoignant des seules activités traditionnelles des membres de la NMO dans la région.

Tout a été fait pour s'assurer que l'ESTUTA était représentative de l'utilisation des terres par les Métis, mais il ne faut pas oublier que l'étude comptait un petit nombre de participants et qu'elle était limitée à la fois par une faible capacité et par un arriéré dans le processus d'examen des inscriptions au registre de la NMO. De plus, certains Métis évitent les activités de chasse, pêche et cueillette dans la zone située autour du site du projet d'IGDPS parce qu'ils s'inquiètent de la contamination des plantes et des animaux.

6.4.4.1.2.5 Premières Nations visées par les Traités Williams et CTNAA

Les communautés des PNTW et du CTNAA consultées ont indiqué verbalement qu'il y avait aussi des activités traditionnelles près du site des LCR. Les LNC continuent de les inviter à fournir officiellement des informations plus précises sur les activités traditionnelles.

6.4.4.1.2.6 Piégeage

Le piégeage en Ontario se fait dans des zones autorisées, qui sont administrées par le ministère des Richesses naturelles et des Forêts (voir la section 5.9.4.1.3.4). Il existe environ 50 zones de piégeage autorisées dans la forêt de la vallée de l'Outaouais, qui s'étendent sur une superficie totale d'un peu plus de 800 000 ha (Ottawa Valley Forest, 2011a). Le piégeage des animaux à fourrure est une activité traditionnelle et contemporaine pratiquée par les Autochtones de la vallée de l'Outaouais.

Le piégeage est une activité d'exploitation des ressources qui comporte un aspect traditionnel et un aspect commercial. La plupart des trappeurs autochtones piègent pour des raisons personnelles et culturelles, ainsi que pour en tirer un revenu en vendant les fourrures.

Le droit de piéger les animaux à fourrure est énoncé à la section 8.3.24 de l'entente de principe conclue avec les ADO (ADO, gouvernement de l'Ontario, gouvernement du Canada, 2016). L'inclusion de cette section souligne l'importance du piégeage comme activité culturelle des ADO. Les espèces ciblées comprennent notamment le castor (*Castor canadensis*), le pékan (*Martes pennanti*) et la martre (*Martes Americana*) (Ottawa Valley Forest, 2011b).

Les LNC sont partis du principe que les Algonquins pratiquaient probablement le piégeage dans la forêt de la vallée de l'Outaouais ou dans la forêt du parc Algonquin.

L'ESTUTA des ADO n'a pas identifié de piégeage ou de pose de collets par les Algonquins dans la zone immédiatement adjacente au site des LCR, mais elle a relevé une certaine activité de piégeage de lapins à des fins non commerciales au sud et à l'ouest du site des LCR (SVS, ADO, 2020).

Aucune activité de piégeage ou de pose de collet n'a été signalée dans les données quantitatives de la zone examinée dans le cadre de l'ESTUTA de la PNAP (SVS, PNAP, 2020). Cela dit, selon les données qualitatives de l'ESTUTA de la PNAP, le piégeage a toujours été important et l'est encore aujourd'hui, au moins dans la ZER, voire plus près. Les LNC savent également que des membres de la PNAP pratiquent le piégeage dans d'autres régions du territoire traditionnel de la communauté.

Comme les ESTUTA ne sont qu'un sondage auprès d'un échantillon d'Algonquins, il est possible que certains pratiquent le piégeage plus près du site des LCR. Il y a aussi très certainement des Algonquins qui piègent au-delà du rayon de 25 kilomètres indiqué dans l'ESTUTA.

Dans l'ESTUTA de la NMO, on constate que le piégeage est un élément fondamental du mode de vie et de l'utilisation des terres des Métis depuis les débuts de la Nation Métis (KnowHistory, 2019). Sur les 11 participants à l'ESTUTA de la NMO, 7 ont déclaré avoir participé à des activités de piégeage, mais aucun dans la zone d'étude de 50 km.

La ZES, la ZEL et la ZER chevauchent toute la zone de piégeage PE002. Les zones de piégeage PE025 et PE024 chevauchent également la partie ouest de la ZER. Le piégeage est interdit dans la ZEL et dans la plupart des parties de la ZER en raison d'un accès public restreint à l'intérieur des limites du site des LCR (voir la figure 5.9.4-1). Les résultats des consultations ont permis de conclure qu'il pourrait y avoir certaines activités de piégeage dans la partie sud de la ZER, au-delà des limites du site des LCR, sur la propriété de la Garnison Petawawa[5]. Les consultations avec toutes les communautés autochtones jusqu'à la fin de mai 2021 n'ont pas permis d'identifier des trappeurs autochtones actifs dans la ZER.

6.4.4.1.2.7 Chasse

La chasse est une activité populaire dans la forêt de la vallée de l'Outaouais (Ottawa Valley Forest 2011a) et elle continue d'y être pratiquée par les Autochtones (cette forêt qui entoure le site des LCR est une terre publique provinciale). Aujourd'hui on chasse l'orignal (*Alces alces*), le wapiti (*Cervus canadensis*), le cerf de Virginie *(Odocoileus virginianus),* le petit gibier et la sauvagine. Dans les ESTUTA des ADO et de la PNAP, le territoire de chasse est généralement décrit comme une « zone de récolte de la faune ». Les ADO et la PNAP ont confirmé que les espèces ciblées étaient principalement des orignaux et des cerfs (aussi appelés monz et wawashkeshi dans l'ESTUTA de la PNAP), mais aussi du petit gibier comme le tétras, la perdrix, l'ours, la grenouille et le lapin (SVS, ADO, 2020; SVS, PNAP, 2020).

Comme l'indiquent les ESTUTA des ADO et de la PNAP, les activités de récolte de ressources comme la chasse ou la pêche ont une grande importance pour les Algonquins au-delà de l'activité proprement dite ou de son côté sportif :

> Pour de nombreux participants, la chasse et la pêche ne sont pas des sports, mais un mode de vie qui permet d'appliquer les enseignements des Aînés, de mettre sur la table des aliments sains et

[5] Il convient de noter que les LNC embauchent un trappeur pour gérer les castors nuisibles sur la propriété des LCR.

> culturellement importants, de se rapprocher de l'esprit des ancêtres et de récolter ce que le Créateur a généreusement offert au peuple algonquin (SVS, PNAP, 2020, p. 52; SVS, ADO, 2020, p. 60).

Les ADO (qui comprennent la PNAP) dressent un plan annuel de gestion de la récolte de ressources des Algonquins portant précisément sur la chasse au gros gibier, dont l'orignal, le wapiti et le cerf (ADO, 2016). La chasse aux animaux sauvages est décrite à la section 8.3 de l'entente de principe des ADO (ADO, gouvernement de l'Ontario, gouvernement du Canada, 2016). L'inclusion de cette section souligne l'importance de la chasse comme activité culturelle des ADO. Comme l'indique la section 5.9.4.1.3.3, la ZER chevauche l'unité de gestion de la faune (UGF) nº 48. Des cibles de chasse à l'orignal ont été relevées par les Algonquins dans l'UGF nº 48 (ADO, 2016). Le wapiti n'est pas chassé dans cette UGF, mais il est probable que la chasse au cerf, au petit gibier et à la sauvagine y soit pratiquée.

Sept des onze participants de l'ESTUTA de la NMO pratiquent la chasse dans le rayon de 50 km de la présente étude, bien que la cartographie confirme que la chasse se pratique surtout dans la région de Deux-Rivières, à près de 40 km à l'ouest du site des LCR (voir la figure 3; KnowHistory, 2019). Les prises comprenaient du gros et du petit gibier, dont l'orignal, la perdrix, le tétras, le lapin, le cerf, le canard et l'oie (KnowHistory 2019). Il faut rappeler que même si l'ESTUTA ne semble pas documenter une utilisation à moins de 10 km du site des LCR, il se pourrait que des membres de la NMO chassent plus près du site des LCR.

Selon l'ESTUTA des ADO, la chasse aux animaux sauvages se pratiquait amplement dans la zone d'étude de l'ESTUTA (SVS, ADO, 2020). Ce type de chasse a été signalé dans le parc Algonquin et dans les environs. L'ESTUTA de la PNAP confirme une pratique très intensive de la chasse au nord-ouest, à l'ouest et au sud-ouest des LCR et, plus à l'ouest, bien à l'intérieur du parc Algonquin (qui est la limite occidentale de la zone d'étude de l'ESTUTA) (SVS, PNAP, 2020). La ZEL se limite au site des LCR, où la chasse est interdite. Il n'y a donc pas de chasse traditionnelle dans la ZES ou dans la ZEL.

Aucune communauté ou organisation autochtone n'a signalé d'activités de chasse à l'intérieur de la ZER, mais il est probable que le chasse traditionnelle soit pratiquée dans la ZER et probablement tout près. Il est possible que la sauvagine soit chassée le long de la zone du site des LCR riveraine de la rivière des Outaouais et de la propriété de la Garnison Petawawa. En Ontario, ce type de chasse se pratique couramment le long des cours d'eau, et il n'y a aucune restriction empêchant de chasser le long de la rivière des Outaouais. Il semble donc raisonnable de penser que des Autochtones de toutes les organisations et communautés chassent la sauvagine le long de la rivière des Outaouais. Du côté ontarien de la rivière des Outaouais, la majeure partie de la ZER est occupée par le site des LCR, la Garnison Petawawa et des terres privées, avec seulement quelques parcelles isolées de terres publiques. Il est donc probable que la chasse traditionnelle du côté ontarien de la ZER soit très limitée, ce que confirme l'ESTUTA de la NMO (qui ne signale pas d'activités de chasse dans la ZER). Il est cependant possible qu'il y ait de la chasse sur des terres publiques ou des terres privées (la chasse sur des terres privées est assujettie à la permission des propriétaires fonciers), mais que les endroits précis ne soient pas connus ou que les chasseurs ne les révèlent pas à leurs communautés ou organisations.

Les résultats de l'ESTUTA des ADO donnent à penser que la chasse aux mammifères est pratiquée autour du site des LCR (SVS, ADO, 2020). Rappelons que cette chasse est interdite sur le site des LCR ou celui de la Garnison Petawawa et qu'elle est ouverte sur des terres privées, mais seulement avec permission. Les résultats de l'ESTUTA de la PNAP indiquent que le chevreuil et l'orignal sont chassés dans la ZER, immédiatement à l'ouest et au nord-ouest de la propriété des LCR (SVS, PNAP, 2020).

Du côté québécois de la rivière des Outaouais, la région est assez isolée (l'infrastructure routière y est limitée, et il n'est pas facile d'y accéder), mais elle pourrait être utilisée pour la chasse traditionnelle. La NMO et les ADO ont conclu des ententes sur la chasse avec le ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario, ce qui laisse entendre que la majorité de leurs activités de chasse se pratiquent du côté ontarien de la rivière des Outaouais.

6.4.4.1.2.8 Pêche

Plusieurs communautés autochtones ont souligné l'importance de la Kichi-Sìbì (rivière des Outaouais) comme couloir principal de transport et de déplacement et, plus généralement, comme zone écologique et culturelle. Les ADO et la PNAP considèrent la Kichi-Sìbì (rivière des Outaouais) comme une importante voie navigable pour les Algonquins. La pêche est une activité traditionnelle et actuelle pratiquée par les communautés des Premières Nations et des Métis dans la vallée de l'Outaouais. La Kichi-Sìbì (rivière des Outaouais) était et est toujours utilisée pour la pêche sportive et de subsistance. Les espèces de poissons traditionnellement privilégiées étaient probablement les mêmes qu'aujourd'hui, comme le doré jaune (*Sander vitreus)*, l'achigan à petite bouche (*Micropterus dolomieui)* et le brochet ou grand brochet (*Esox lucius)* (SENES, 2010). L'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*), le meunier (*Catostomidae* spp.) et l'anguille (*Anguilla rostrata*) étaient probablement aussi pêchés. En plus de ces espèces, les ADO et la PNAP en ont identifié d'autres, notamment la perchaude (*Perca flavescens*), la barbotte (*Ameiurus* spp.), l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis)*, le touladi (*Salvelinus namaycush*), la lotte (*Lota* sp.) et le maskinongé (*Esox masquinongy*). Dans l'ESTUTA de la PNAP figure spécifiquement la cartographie des zones de pêche de l'achigan, du touladi et du doré jaune (SVS, AOPFN, 2020). Cependant, en plus de ces trois espèces, l'importance d'autres espèces a été soulignée, à savoir l'omble de fontaine (aussi connu sous le nom de truite mouchetée), la lotte, la barbotte, le mulet à cornes, le grand brochet, l'esturgeon jaune, le grand corégone, la barbue (ou barbotte brune), le maskinongé, le meunier, le crapet-soleil et la perchaude. Les poissons-appâts ont également été jugés importants, mais leurs espèces n'ont pas été identifiées. Le rapport souligne également l'importance de la Kichi-Sìbì (rivière des Outaouais) pour la PNAP sur les plans culturel et historique, mais aussi pour ses activités traditionnelles, dont la pêche, et pour les zones de frai (SVS, PNAP, 2020).

L'ESTUTA des ADO présente la cartographie des zones de pêche de l'achigan, de l'omble de fontaine, de la barbue, de la barbotte, du grand brochet, de l'esturgeon jaune, du maskinongé, du doré jaune, de la truite mouchetée et de la perchaude (SVS, ADO, 2020). En plus de ces espèces, on y souligne l'importance de l'anguille d'Amérique, de la lotte et du mulet à cornes.

La récolte de poissons est prévue à la section 8.2 de l'entente de principe des ADO (ADO, gouvernement de l'Ontario, gouvernement du Canada, 2016). L'inclusion de cette section révèle l'importance de la pêche comme activité culturelle des ADO.

Huit des onze participants à l'ESTUTA de la NMO pêchaient dans la zone d'étude de 50 km circonscrite dans l'étude KnowHistory (2019). Cette zone de pêche englobait la Kichi-Sìbì (rivière des Outaouais) au nord de Rolphton. Les plans d'eau situés à l'ouest de la Kichi-Sìbì (rivière des Outaouais) vers le parc Algonquin sont une autre zone de pêche de la NMO. Les espèces de poissons récoltées dans le cadre de l'étude de la NMO comprenaient le doré jaune, la truite, l'achigan, le grand brochet et l'esturgeon jaune. Trois des 11 participants avaient participé à la pêche commerciale à l'esturgeon lorsqu'ils étaient enfants. D'après la cartographie de la figure 5 de l'étude KnowHistory (2019), on ne sait pas où cette pêche était pratiquée, mais il est à noter qu'aucune récolte n'a été signalée dans un rayon de 10 km du site des LCR. Rappelons qu'il n'y a plus de pêche commerciale à l'esturgeon dans la Kichi-Sìbì (rivière des Outaouais).

L'ESTUTA des ADO signale des récoltes de poissons dans diverses zones de la zone d'étude et plus précisément dans la Kichi-Sìbì (rivière des Outaouais). L'ESTUTA de la PNAP signale des récoltes assez limitées dans la zone d'étude, mais aussi dans la Kichi-Sìbì, à proximité des LCR (SVS, ADO, 2020).

L'ESTUTA de la PNAP signale des récoltes dans la zone d'étude de l'ESTUTA et dans la Kichi-Sìbì (rivière des Outaouais) à proximité des LCR (SVS, PNAP, 2020).

La ZEL et la ZES se trouvent sur des terres fédérales à accès restreint, et la pêche est interdite à l'intérieur du site des LCR. La pêche traditionnelle ne se pratique donc pas dans ces zones, et il en est probablement ainsi depuis que le gouvernement fédéral a pris le contrôle du site des LCR.

Les Autochtones de la vallée de l'Outaouais pêchent très probablement dans de nombreux lacs et rivières de la vallée de l'Outaouais, mais ils pêchent également dans la Kichi-Sìbì (rivière des Outaouais), où les espèces de poissons sont très diverses et où l'accès à la rivière est possible en de nombreux endroits.

L'ESTUTA de la PNAP signale des récoltes de poissons dans la ZER (SVS, PNAP, 2020). L'ESTUTA des ADO signale aussi des récoltes dans la ZER (SVS, ADO, 2020).

Les Autochtones conservent certains permis de pêche commerciale dans les eaux intérieures de l'Ontario. Cependant, il n'y a actuellement aucune activité de pêche commerciale dans la Kichi-Sìbì. Historiquement, la pêche commerciale à l'esturgeon était pratiquée dans la Kichi-Sìbì, et les membres de la NMO ont déclaré dans leur ESTUTA qu'ils avaient auparavant pratiqué la pêche commerciale (KnowHistory 2019).

Les Autochtones peuvent également posséder et exploiter des établissements touristiques liés aux ressources qui offrent des activités de pêche sportive, de chasse ou d'écotourisme. Ces activités touristiques à caractère commercial, selon la compréhension des LNC, ne seraient pas basées sur les droits des Autochtones, mais ceux-ci pourraient exploiter ce genre d'établissements. Les LNC ne savent pas s'il existe des entreprises de ce genre dans les zones d'étude, mais c'est possible.

6.4.4.1.2.9 Cueillette

La cueillette est une activité traditionnelle et contemporaine d'utilisation des terres et des ressources pratiquée par les Autochtones de la vallée de l'Outaouais. La cueillette de plantes, de baies et de champignons aurait été pratiquée à des fins de subsistance et à des fins médicinales, artisanales et autres. Les activités de cueillette peuvent également comporter une composante commerciale. L'exemple le plus courant est celui de la cueillette des bleuets. D'autres activités de cueillette pourraient avoir une composante commerciale, comme la collecte d'autres matières végétales à des fins alimentaires ou artisanales. Les séances de consultation, la documentation et l'ESTUTA des ADO ont confirmé l'importance des gros bouleaux pour la construction de canots.

Les ADO (qui comprennent la PNAP) ont souligné l'importance de la récolte traditionnelle dans leur entente de principe avec les gouvernements de l'Ontario et du Canada. Au chapitre 8, on indique que « l'entente définitive prévoit que les bénéficiaires auront le droit de récolter du poisson, de la faune, des oiseaux migrateurs et des plantes à des fins domestiques tout au long de l'année dans la région visée par le règlement, comme l'indique plus en détail ce chapitre » (ADO, gouvernement de l'Ontario, gouvernement du Canada, 2016). Cela comprendrait toutes les terres publiques dans la région visée par le règlement.

La récolte de plantes est décrite à la section 8.5 de l'entente de principe des ADO (ADO, gouvernement de l'Ontario, gouvernement du Canada, 2016).

L'ESTUTA des ADO identifie des zones de cueillette de plantes et de matières naturelles et documente l'importance des plantes non seulement comme aliments, mais aussi comme médicaments et comme éléments cérémoniels. Les plantes récoltées comprennent le sapin baumier, les bleuets, les canneberges, les mûres, les fraises, la pomme épineuse, le sumac, le pin blanc, la mousse de sphaigne, le thé des bois, etc. (SVS, ADO, 2020).

Pour la PNAP, les plantes sont récoltées non seulement à des fins alimentaires, mais aussi à des fins médicinales. Par ailleurs, beaucoup de plantes sont importantes pour les cérémonies culturelles. L'ESTUTA de la PNAP confirme qu'il en existe des espèces importantes pour les Algonquins autour du site du projet d'IGDPS (SVS, PNAP, 2020).

Les ADO et la PNAP attestent une zone de cueillette dans la zone d'étude de 25 kilomètres. L'ESTUTA des ADO signale une zone de cueillette près du site du projet d'IGDPS/des LCR et le long de la route transcanadienne. La PNAP atteste une zone de cueillette aussi près que la région de Deep River. D'autres zones ont été signalées le long du couloir de la route 17.

L'ESTUTA de la NMO confirme que la cueillette de plantes, de baies, de bois et d'autres matières naturelles est une pratique des communautés métisses depuis toujours (KnowHistory 2019). Quatre des onze participants à l'ESTUTA de la NMO ont confirmé des activités de récolte et de cueillette dans la zone d'étude de 50 km. L'étude indique que la cueillette peut être la principale raison ou une raison secondaire d'un voyage. La zone d'étude de 50 km de la NMO est située plus près de Deux-Rivières, mais la cueillette se pratique plus près du site des LCR, puisqu'il semble qu'elle ait eu lieu le long de la route 17 et à proximité. Parmi les produits de cueillette recensés jusqu'à nos jours, il y a les baies et les fruits (framboises, bleuets, cerises de Virginie), le sirop d'érable, les crosses de fougère, les plantes médicinales, les plantes pour infusion et les matières utilisées dans l'artisanat et la fabrication de canots. Dans certains cas, il est nécessaire de récolter toutes sortes d'espèces végétales à des fins médicinales et pour faire des infusions et fabriquer des canots.

La cueillette a des liens importants avec la continuité culturelle et le mode de vie traditionnel, tout en étant l'occasion d'enseigner aux jeunes comment utiliser les plantes et les médicaments. La ZES et la ZEL sont situées sur le site des LCR, et la cueillette dans cette zone est interdite par les LNC. Il se peut que la cueillette soit pratiquée à l'intérieur de la ZER. Il se peut qu'elle soit pratiquée le long de la Kichi-Sìbì (la rivière des Outaouais), près du site des LCR. Les Autochtones peuvent, sans restriction, récolter des plantes et d'autres matières sur les terres publiques et les voies navigables publiques. Il y a peut-être aussi des activités de cueillette sur des terres publiques ou privées à l'intérieur de la ZER. Les ADO et la PNAP ont confirmé ces activités à l'intérieur ou à proximité de la ZER. Leurs deux ESTUTA ainsi que celle de la NMO confirment les activités de cueillette à proximité du couloir de la route 17.

6.4.4.1.2.10 Ressources et cérémonies culturelles

Les Autochtones accordent une grande valeur à certains sites d'importance culturelle, historique, spirituelle, sociale ou écologique. Ces sites peuvent avoir une importance culturelle générale liée à la pratique d'anciennes cérémonies, officielles ou non, sur les lieux mêmes ou à proximité de ceux-ci. La PNAP, les ADO et la NMO ont tous souligné l'importance de la Kichi-Sìbì (rivière des Outaouais) pour leurs communautés, et il est certain que les communautés algonquines du côté québécois de la rivière ont un point de vue semblable.

Dans l'ESTUTA de la NMO les personnes interrogées ont exprimé un lien spirituel et culturel important avec le couloir de la Kichi-Sìbì (rivière des Outaouais) (KnowHistory, 2019) :

> Les personnes interrogées ont dit ressentir un lien spirituel et culturel avec la rivière des Outaouais. Elles attribuent ce sentiment à la présence de leur famille dans cette région pendant des générations et au lien historique entre la rivière des Outaouais et la traite des fourrures. De nombreux participants ont partagé des récits de leurs ancêtres transmis depuis le XIX^{e} siècle. Les itinéraires historiques, les lieux de sépulture, les sites religieux et les lieux de rassemblement associés à ces récits consolident leurs liens avec le patrimoine métis. (KnowHistory, 2019)

L'ESTUTA des ADO confirme les emplacements de sites d'importance culturelle et/ou historique et les désigne comme sites culturels algonquins (SVS, ADO, 2020).

L'ESTUTA de la PNAP cartographie également des sites d'importance historique, des sites familiaux ou communautaires historiques et des sites spirituels, cérémoniels ou sacrés (SVS, PNAP, 2020). Les ESTUTA de la PNAP et des ADO signalent un grand nombre de sites importants sur le plan culturel dans les zones d'étude. La PNAP a également souligné la grande importance des sites culturels immédiatement adjacents au site des LCR et à proximité (PNAP, 2021).

Il existe un important site connu à proximité du site des LCR, à savoir le site de Pointe au Baptême. Selon les archives historiques et les renseignements recueillis dans le cadre de l'ESTUTA des ADO, c'est là, dans cette dépression sablonneuse, que les Voyageurs baptisaient leurs nouveaux membres et que les Algonquins de la région campaient souvent au début du XX^{e} siècle. Selon un informateur local, un cimetière se trouve au bas de la péninsule. Le site archéologique CaGi-7 a été réexaminé en 2007 pour relever les caractéristiques du Wallace Cottage et installer une clôture ornementale autour du cimetière probable. Au fil des ans, des artéfacts de pierre datant d'avant l'arrivée des Européens ont également été signalés dans des parties érodées du site (Swayze et Cameron, 2016).

Les rapports issus des ESTUTA des ADO et de la PNAP (SVS, ADO, 2020; SVS, PNAP, 2020) soulignent l'importance de Pointe-au-Baptême et du Rocher à l'Oiseau (du côté québécois de la rivière) comme sites culturels importants immédiatement adjacents au site des LCR ou à proximité. Compte tenu de l'importance historique et culturelle de ces sites pour les Algonquins, les participants à l'ESTUTA se demandaient avec inquiétude s'ils pourraient continuer à accéder à ces sites et à les protéger.

Le site de Pointe au Baptême a une cote de priorité élevée en matière de gestion en raison de son importance historique et des lieux de sépulture signalés (Kinickinick Heritage Consulting et Cameron Heritage Consulting Inc., 2018). Il présente un intérêt pour les communautés algonquines et offre un point de vue sur le Rocher à l'Oiseau, un site sacré de pictogrammes situé sur la rive opposée. Pointe au Baptême a déjà été perturbé par un détour de la route d'accès (Swayze et Cameron, 2016).

Compte tenu de ces renseignements, le site de Pointe au Baptême revêt une importance culturelle pour les Autochtones, et des activités culturelles y sont associées. Le site ne fait pas partie de l'empreinte du projet d'IGDPS, mais de la ZER.

6.4.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation

6.4.5.1 Méthodes

Cette section décrit le processus par lequel on a circonscrit et évalué les interactions entre les éléments constitutifs et les activités du projet d'IGDPS, d'une part, et la quantité et la qualité des eaux souterraines, d'autre part. Les voies de contamination éventuelles y sont définies et accompagnées des mesures d'atténuation prévues pour éliminer ou réduire les effets. L'analyse des voies de contamination permet d'axer l'évaluation sur les principales interactions entre le projet d'IGDPS et l'environnement en évaluant les différentes voies de contamination pour déterminer si, après application des mesures d'atténuation, des effets résiduels sont possibles. Si les effets sont suffisamment atténués et ne justifient pas une analyse plus approfondie (s'il s'agit de voies d'exposition secondaires ou que les mesures d'atténuation éliminent tout simplement la voie d'exposition), les raisons de terminer l'évaluation à ce stade sont expliquées. Les voies de contamination primaires susceptibles de donner lieu à des effets résiduels après application des mesures d'atténuation sont décrites plus en détail dans les sous-sections suivantes de l'évaluation. Autrement dit, la section « Interactions du projet et mesures d'atténuation » permet de concentrer le reste de l'évaluation sur les interactions (voies de contaminations) susceptibles de causer des effets résiduels négatifs.

La première partie de l'analyse visait à déterminer les voies de contamination éventuelles à toutes les étapes du projet d'IGDPS. L'étape suivante consistait à élaborer des mesures d'aménagement de l'environnement et d'atténuation à intégrer au projet d'IGDPS pour éliminer ou réduire les effets sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources. Les mesures d'aménagement de l'environnement sont notamment les éléments de conception du projet, les meilleures pratiques en matière d'environnement et les politiques et procédures de gestion. Des mesures d'atténuation et d'aménagement de l'environnement ont été élaborées au moyen d'un processus itératif entre les équipes de génie et de l'environnement du projet, avec la participation d'autres parties prenantes à l'échelle du projet ou à l'échelle régionale. Les mesures d'aménagement de l'environnement et/ou les mesures d'atténuation ont été choisies en fonction de leur efficacité dans le cadre de la mise en œuvre et de la maintenance et de leur pertinence à l'égard des voies de contamination circonscrites.

Une évaluation des voies de contamination éventuelles après intégration des mesures d'atténuation a été effectuée selon les catégories suivantes compte tenu des connaissances scientifiques, de la cohérence, de l'expérience d'aménagements semblables et de l'efficacité des mesures d'atténuation et d'aménagement de l'environnement :

- **Absence de voie de contamination –** La voie de contamination est éliminée par des mesures d'aménagement de l'environnement ou des mesures d'atténuation telles que le projet d'IGDPS ne devrait pas donner lieu à des changements mesurables par rapport aux valeurs du scénario de référence et n'aurait donc pas d'effets résiduels sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources.
- **Voie de contamination secondaire –** La voie de contamination pourrait entraîner un changement mineur mesurable, mais aurait un effet résiduel négligeable sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources par rapport aux valeurs du scénario de référence et ne devrait pas contribuer de façon cumulative aux autres effets du projet ou aux effets d'autres projets d'aménagement antérieurs, actuels ou raisonnablement envisageables ayant un effet important.
- **Voie de contamination primaire –** La voie de contamination est susceptible d'entraîner, par rapport au scénario de référence, un changement susceptible de contribuer aux effets résiduels sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources.

Les mesures d'aménagement de l'environnement et d'atténuation susceptibles d'être intégrées au projet d'IGDPS pour éliminer ou réduire les effets négatifs ont été envisagées. Les voies de contamination totalement supprimées par les mesures d'aménagement de l'environnement ou d'atténuation n'ont pas fait l'objet d'une analyse plus approfondie. Les voies de contamination considérées comme secondaires et dont l'effet résiduel sur les CV de l'utilisation des terres et des ressources a été jugé négligeable à la suite d'une évaluation quantitative et qualitative n'ont pas fait l'objet d'une analyse plus approfondie. Les voies de contamination primaires circonscrites ont fait l'objet d'une analyse plus approfondie des effets quantitatifs et qualitatifs caractérisant les effets résiduels du projet d'IGDPS.

6.4.5.2 Résultats

Les voies par lesquelles toutes les activités liées au projet d'IGDPS peuvent interagir et entraîner des changements mesurables dans l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources sont présentées au tableau 6.4.4-1. Les mesures d'aménagement de l'environnement et les politiques de gestion mises en œuvre pour réduire les effets éventuels sont également décrites.

Les LNC ont déployé des efforts considérables pour consulter les Autochtones et comprendre leurs points de vue sur les effets susceptibles de se répercuter sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources. Trois préoccupations particulières sont abordées ici pour améliorer la compréhension et la transparence concernant les interactions du projet et les mesures d'atténuation sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources.

Premièrement, les communautés autochtones situées à proximité du site des LCR ont exprimé des préoccupations au sujet de l'inquiétude de ceux de leurs membres qui récoltent des ressources au sujet de la contamination associée au site des LCR. Ces communautés autochtones ont indiqué que cette inquiétude peut inciter ceux qui pratiquent la récolte de ressources à éviter certaines zones, à se sentir privés de certaines terres et/ou à consommer moins d'aliments traditionnels qu'ils ne le feraient en temps normal dans certaines zones. Les consultations avec ces communautés autochtones, leur savoir traditionnel et les études sur l'utilisation des terres ne confirment pas qu'elles évitent totalement ces zones, mais les préoccupations relatives à la sécurité et aux risques l'emportent. Les LNC sont conscients de leur obligation de continuer à collaborer avec les communautés autochtones pour répondre à ces préoccupations en prenant des engagements, notamment en matière de sensibilisation aux risques réels sous la forme de consultations et d'une participation à la surveillance environnementale. Cette question est abordée plus en détail à la section 6.4.6 (Surveillance et suivi).

Deuxièmement, les communautés autochtones ont exprimé des préoccupations au sujet de la perte éventuelle d'habitat et de ses répercussions sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources. La perte d'habitat n'est pas directement prise en compte dans la CV de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources, mais elle est envisagée dans le cadre de l'évaluation concernant les composantes des milieux aquatiques et terrestres (sections 5.5 et 5.6 respectivement). Pour compenser la perte d'habitat, les LNC ont proposé des mesures d'atténuation qui élimineraient toute incidence importante sur les milieux aquatiques et terrestres et donc tout lien avec l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources.

Troisièmement, l'un des sujets de préoccupation soulevés par les communautés autochtones à proximité du site des LCR concerne les perceptions sensorielles, dont le niveau de bruit, la qualité de l'air et le paysage. Les effets sensoriels ou de nuisance produits par l'IGDPS pourraient entraîner des effets hors site qui perturberaient l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources. Les activités liées au projet susceptibles d'entraîner des changements dans la qualité de l'air, dans le niveau de bruit ambiant et dans les perceptions visuelles sont envisagées à la section 5.10 (Environnement socioéconomique), sous la rubrique de la composante valorisée de la qualité de vie. Pour réduire ou éliminer ces effets, les LNC ont proposé des mesures d'atténuation qui supprimeraient tout lien avec l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources.

Tableau 6.4.5-1 : Analyse des voies de contamination des composantes valorisées applicables à l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources

Activité du projet	Composante valorisée	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
Construction, exploitation, fermeture, post-fermeture (contrôle institutionnel)	Utilisation traditionnelle des terres et des ressources par les Autochtones - piégeage	Modifications de l'accès aux activités de piégeage, ou de la qualité de ces activités, et de leur volume.	▪ L'accès au site de la ZEL et des LCR est restreint; par conséquent, il n'y a aucune activité de piégeage dans la ZEL ou sur le site des LCR à l'extérieur de la ZEL. ▪ Des activités de piégeage sont possibles dans la partie sud de la ZER, sur la propriété de la Garnison Petawawa et dans deux zones de la partie ouest de la ZER. À ce jour, ces zones ne sont pas considérées comme des territoires de piégeage appartenant aux Autochtones. ▪ Bien que les effets terrestres soient limités au site des LCR, dont l'accès est restreint, les LNC s'efforceront de consulter les trappeurs pour comprendre leurs préoccupations. ▪ La ZER a été élargie pour inclure un bras de la rivière des Outaouais s'étendant sur 8 km en aval des LCR, où il pourrait y avoir des activités de piégeage d'espèces aquatiques. Les résultats de l'évaluation du milieu aquatique (section 5.5) indiquent que le projet d'IGDPS ne devrait pas avoir d'effets résiduels mesurables sur les CV de la biodiversité aquatique. Le piégeage d'espèces aquatiques ne sera donc pas touché par le projet d'IGDPS.	Secondaire

Tableau 6.4.5-1 : Analyse des voies de contamination des composantes valorisées applicables à l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources

Activité du projet	Composante valorisée	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
Construction, exploitation, fermeture, post-fermeture (contrôle institutionnel)	Utilisation traditionnelle des terres et des ressources par les Autochtones - chasse	Modifications de l'accès aux activités de chasse, ou de la qualité de ces activités, et de leur volume.	▪ Les effets terrestres sont limités à la limite du site des LCR, qui englobe la ZEL et dont l'accès est restreint; aucune activité de chasse des espèces terrestres ne sera donc touchée par le projet d'IGDPS. ▪ La faune terrestre sera tenue à l'écart de l'empreinte du projet d'IGDPS au moyen d'une clôture à mailles losangées d'une hauteur de six pieds, qui demeurera en place pendant la phase de post-fermeture. ▪ Les préoccupations visuelles et esthétiques sont prises en compte du choix stratégique de l'emplacement de l'IGDPS, qui ne sera pas visible pour les utilisateurs traditionnels des terres et des ressources à l'extérieur des LCR. ▪ La santé écologique et les perceptions sensorielles hors site sur l'utilisation traditionnelle (bruit et odeur) seront protégées par l'application de mesures d'atténuation, notamment : ▪ des mesures de gestion et à de surveillance des émissions des LNC, dont la surveillance du contrôle opérationnel et le suivi de la vérification; ▪ Axer le traitement des eaux usées sur l'optimisation de la protection de la population et de l'environnement en employant la meilleure technologie disponible, économiquement réalisable et conforme à la réglementation.	Absence de voie de contamination

Tableau 6.4.5-1 : Analyse des voies de contamination des composantes valorisées applicables à l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources

Activité du projet	Composante valorisée	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
Construction, exploitation, fermeture, post-fermeture (contrôle institutionnel)	Utilisation traditionnelle des terres et des ressources par les Autochtones - pêche	Modifications de l'accès aux activités de pêche, ou de la qualité de ces activités, et de leur volume.	▪ La ZER chevauche une petite partie de la rivière des Outaouais, où il pourrait y avoir des activités de pêche. Les résultats de l'évaluation du milieu aquatique (section 5.5) indiquent que le projet d'IGDPS ne devrait pas avoir d'effets résiduels mesurables sur les CV de la biodiversité aquatique. Autrement dit, ni la pêche ni la consommation de ressources halieutiques ne seront touchées par le projet d'IGDPS. ▪ Les préoccupations visuelles et esthétiques sont prises en compte du choix stratégique de l'emplacement de l'IGDPS, qui ne sera pas visible pour les utilisateurs traditionnels des terres et des ressources à l'extérieur des LCR. ▪ La santé écologique et les perceptions sensorielles hors site sur l'utilisation traditionnelle (bruit et odeur) seront protégées par l'application de mesures d'atténuation, notamment : ▪ des mesures de gestion et à de surveillance des émissions des LNC, dont la surveillance du contrôle opérationnel et le suivi de la vérification; ▪ Axer le traitement des eaux usées sur l'optimisation de la protection de la population et de l'environnement en employant la meilleure technologie disponible, économiquement réalisable et conforme à la réglementation.	Absence de voie de contamination

Tableau 6.4.5-1 : Analyse des voies de contamination des composantes valorisées applicables à l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources

Activité du projet	Composante valorisée	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination

Construction, exploitation, fermeture, post-fermeture (contrôle institutionnel)	Utilisation traditionnelle des terres et des ressources par les Autochtones - cueillette	Modifications de l'accès aux activités de cueillette, ou de la qualité de ces activités, et de leur volume.	▪ Les effets terrestres sont limités au site des LCR, qui comprend la ZEL et dont l'accès est restreint. Aucune activité de collecte ne sera donc touchée par le projet d'IGDPS.
			▪ Les préoccupations visuelles et esthétiques sont prises en compte du choix stratégique de l'emplacement de l'IGDPS, qui ne sera pas visible pour les utilisateurs traditionnels des terres et des ressources à l'extérieur des LCR.
			▪ La santé écologique et les perceptions sensorielles hors site sur l'utilisation traditionnelle (bruit et odeur) seront protégées par l'application de mesures d'atténuation, notamment :
			  ▪ des mesures de gestion et à de surveillance des émissions des LNC, dont la surveillance du contrôle opérationnel et le suivi de la vérification;
			  ▪ Axer le traitement des eaux usées sur l'optimisation de la protection de la population et de l'environnement en employant la meilleure technologie disponible, économiquement réalisable et conforme à la réglementation.
				Absence de voie de contamination

Tableau 6.4.5-1 : Analyse des voies de contamination des composantes valorisées applicables à l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources

Activité du projet	Composante valorisée	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
Post-fermeture (contrôle post-institutionnel)	Utilisation traditionnelle des terres et des ressources (tous les types) par les Autochtones	Il pourrait y avoir des changements dans l'accès à la chasse, à la pêche, aux activités de piégeage ou aux ressources culturelles à des fins cérémonielles. Il pourrait y avoir des changements dans la qualité et le volume des activités de chasse, de piégeage ou de pêche.	▪ Une surveillance environnementale sera effectuée au besoin pendant la période de contrôle institutionnel du projet d'IGDPS afin de confirmer que la couverture finale fonctionne comme prévu.	Secondaire

Tableau 6.4.5-1 : Analyse des voies de contamination des composantes valorisées applicables à l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources

Activité du projet	Composante valorisée	Voies de contamination	Pratiques de gestion et mesures d'atténuation	Évaluation des voies de contamination
Construction, exploitation, fermeture, post-fermeture	Utilisation traditionnelle des terres et des ressources par les Autochtones - ressources culturelles et cérémonies	Il pourrait y avoir des changements dans l'accès aux ressources culturelles à des fins cérémoniales. Il pourrait y avoir des changements dans la qualité des activités associées à ces sites.	▪ Les LNC ne restreignent pas l'accès à Pointe au Baptême, qui est adjacente à la propriété des LCR, et donc extérieure à celle-ci. ▪ Pointe-au-Baptême est accessible au public par la rivière des Outaouais. ▪ Les préoccupations visuelles et esthétiques sont prises en compte du choix stratégique de l'emplacement de l'IGDPS, qui ne sera pas visible pour les utilisateurs traditionnels des terres et des ressources à l'extérieur des LCR. ▪ La santé écologique et les perceptions sensorielles hors site sur l'utilisation traditionnelle (bruit et odeur) seront protégées par l'application de mesures d'atténuation, notamment : ▪ des mesures de gestion et à de surveillance des émissions des LNC, dont la surveillance du contrôle opérationnel et le suivi de la vérification; ▪ Axer le traitement des eaux usées sur l'optimisation de la protection de la population et de l'environnement en employant la meilleure technologie disponible, économiquement réalisable et conforme à la réglementation.	Absence de voie de contamination

ZEL = zone d'étude locale; ZER = zone d'étude régionale; CV = composante valorisée.

6.4.5.2.1 Absence de voie de contamination

Selon l'évaluation la voie de contamination suivante n'aura pas d'effet sur l'environnement et n'entraînera donc pas d'effets résiduels sur les CV de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources pendant les phases de construction, d'exploitation et de post-fermeture.

- **Changements dans l'accès aux activités traditionnelles et dans leur qualité ou leur volume - chasse, pêche (commerciale et touristique), cueillette et cérémonies culturelles (sauf le piégeage)**

Il n'y a pas d'activités traditionnelles dans la ZES ou la ZEL, car il s'agit de zones à accès public restreint. Il y a probablement eu des activités traditionnelles avant que le gouvernement fédéral ne prenne le contrôle du site des LCR. Les effets du projet d'IGDPS sur la faune et la végétation se limitent au site des LCR, où l'accès est restreint; aucune activité de chasse ou de cueillette ne sera donc touchée par le projet d'IGDPS. Les effets sensoriels éventuels sur les activités traditionnelles à l'extérieur du site des LCR devraient être négligeables, puisque les LNC auront mis en place une série de mesures de gestion et d'atténuation pour contrôler les effets relatif au bruit et aux odeurs. De plus, l'IGDPS ne sera pas visible depuis l'extérieur du site des LCR.

La ZER s'étend sur 8 km en aval du site des LCR où il peut y avoir des activités de pêche. Il ne semble pas y avoir eu de délivrance de permis de pêche commerciale pour la rivière des Outaouais. Les résultats de l'évaluation du milieu aquatique (section 5.5) indiquent que le projet d'IGDPS ne devrait pas avoir d'effets résiduels mesurables sur les CV de la biodiversité aquatique. Les activités de pêche ne seront donc pas touchées par le projet d'IGDPS. Les évaluations des milieux aquatiques et terrestres tiennent également compte des conclusions de l'évaluation de la santé écologique (section 5.7).

L'évaluation de la santé écologique n'a révélé aucun effet résiduel important sur les espèces terrestres ou aquatiques en raison de la dose radiologique éventuelle et de l'exposition à des composés indicateurs non radiologiques durant les phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture du projet d'IGDPS.
Les résultats de l'évaluation de la dose radiologique pour les phases d'exploitation et de contrôle institutionnel indiquent que les doses absorbées par les CV de la santé écologique se situent en-deçà des valeurs repères respectives. Les concentrations non radiologiques prévues dans les eaux de surface pendant la phase d'exploitation étaient inférieures aux lignes directrices retenues pour la plupart des paramètres non radiologiques, bien que certaines concentrations prévues aient été supérieures aux lignes directrices dans certains scénarios. Cependant, à l'exception du sélénium, les concentrations prévues n'ont pas dépassé les concentrations ambiantes locales dans les plans d'eau de surface. Les concentrations de sélénium étaient inférieures aux lignes directrices américaines de l'EPA pour la protection de la vie aquatique, et elles ne devraient donc pas avoir d'effets nocifs sur la vie aquatique.

L'accès traditionnel au site de Pointe au Baptême près de la rivière des Outaouais sera maintenu et ne sera pas restreint en raison du projet d'IGDPS. Comme l'indique la section 5.9.5.2.1, aucun effet n'est prévu sur les ressources archéologiques, puisque les mesures d'atténuation applicables aux ressources archéologiques seront mises en œuvre et achevées avant les activités susceptibles de perturber le sol. De plus, d'après les évaluations archéologiques effectuées jusqu'à maintenant, les sites archéologiques éventuels de la ZES ont été entièrement fouillés et documentés dans la mesure requise par les Normes et lignes directrices (MTOC, 2011). Il ne reste aucune valeur ou intérêt sur le plan du patrimoine culturel, les emplacements ont été entièrement documentés et l'information est conservée pour étude ultérieure; aucun autre travail archéologique n'a donc été recommandé pour le projet d'IGDPS. En cas de découverte de ressources archéologiques non documentées, les LNC suspendront immédiatement les travaux de construction et embaucheront un consultant autorisé pour qu'il exécute des travaux archéologiques sur le terrain, conformément au paragraphe 48 (1) de la *Loi sur le patrimoine de l'Ontario*. Si des restes humains sont découverts pendant la phase de construction, les LNC en

informeront aussitôt la police ou le coroner et le registraire des cimetières, le ministère des Petites Entreprises et des Services aux consommateurs, ainsi que les communautés ou organisations autochtones. Les LNC collaboreront avec chaque communauté autochtone intéressée si des artéfacts sont fortuitement découverts pendant la phase de construction.

Le Plan de déclassement préliminaire complet (PDPC) du site des LCR atteste que le site des LCR demeurera sous contrôle institutionnel pendant au moins 300 ans. Si la désignation de zonage de la ZEL continue d'être celle d'un site contrôlé à accès restreint après la fermeture, l'empreinte de l'IGDPS continuera d'y être assujettie, et aucune voie de contamination ne pourra donc nuire à d'autres utilisations des sols dans cette zone.

Dans l'ensemble, on ne prévoit pas d'effets résiduels sur le maintien des possibilités de chasse, de la pêche, de cueillette et de cérémonies culturelles. Il n'y a pas d'autre évaluation ou description des effets résiduels sur cette CV. Cependant, pour répondre aux préoccupations des Autochtones concernant la sécurité et la qualité des terres et des eaux actuellement utilisées pour les activités traditionnelles et étant donné l'efficacité des mesures d'atténuation et de surveillance environnementales et culturelles, des programmes de surveillance et de suivi sont envisagés et décrits dans la section 6.4.6.

6.4.5.2.2 Voies de contamination secondaires

Selon l'évaluation, deux voies secondaires auraient un lien avec l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources par les Autochtones du point de vue de la CV du piégeage pendant les phases de construction, d'exploitation et de post-fermeture. Elles ont un lien avec les changements dans l'accès aux possibilités de piégeage et dans leur qualité ou leur volume pour les utilisateurs des terres et des ressources, notamment pour les Autochtones.

- **Changements dans l'accès à l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources - piégeage**
- **Changements dans la qualité et le volume d'utilisation traditionnelle des terres et des ressources - piégeage**

Les résultats des recherches confirment que le piégeage est pratiqué de façon très limitée sur le site de la Garnison Petawawa; cependant, rien ne prouve jusqu'à maintenant que ces lignes de piégeage appartiennent à des membres de communautés autochtones. Il est possible qu'une partie de la ZER se prolonge sur le site de la Garnison Petawawa et que la zone de piégeage PE002 se trouve sur cette propriété (voir la figure 5.9.4-1). Par ailleurs, il y a deux zones de de piégeage (PE025 et PE024) dans la partie ouest de la ZER. Cela dit, le projet d'IGDPS ne devrait pas avoir d'effets sur le milieu terrestre au-delà du site des LCR, et les résultats de l'évaluation du milieu aquatique (section 5.5) indiquent que le projet d'IGDPS ne devrait pas avoir d'effets résiduels mesurables sur les CV de la biodiversité aquatique. De plus, une grande étendue de terres de la Couronne et de terres privées est accessible pour le piégeage à l'extérieur du site des LCR, mais à proximité du projet d'IGDPS.

Les LNC collaboreront avec la Garnison Petawawa pour consulter les trappeurs au sujet de leur utilisation de la propriété. Ils consulteront également les trappeurs actifs dans la partie ouest de la ZER pour comprendre leurs préoccupations; cependant, compte tenu de la distance du site du projet d'IGDPS et du fait que les effets terrestres sont limités au site des LCR, on ne prévoit pas d'effets sur le piégeage dans ces zones.

Il n'y a pas eu d'autre autre évaluation ou description des effets résiduels concernant cette CV.

- **Changements dans l’accès aux activités traditionnelles (piégeage, chasse, pêche, cueillette et cérémonies culturelles) ou dans leur qualité ou leur volume**

Il n’y a actuellement aucune activité traditionnelle dans la ZES ou la ZEL, puisqu’il s’agit d’une zone à accès restreint. Il y a probablement eu des activités traditionnelles dans la ZEL avant que le gouvernement fédéral ne prenne le contrôle du site des LCR. L’accès restreint au site du projet d’IGDPS sera maintenu jusqu’à la fin de la phase de contrôle institutionnel, après quoi l’accès à cette zone pourra être rétabli. Cela pourrait être à ce moment-là un changement bénéfique dans l’accès aux ressources de la chasse, du piégeage, de la pêche ou de la cueillette. Cependant, comme les zones de la ZEL (226 ha) ou de la ZES (37 ha) qui pourraient devenir accessibles seraient limitées, cela représentera probablement un changement négligeable du point de vue de la superficie totale à l’intérieur de laquelle l’utilisation traditionnelle de ces ressources sera pratiquée. L’accès aux zones de pêche de la rivière des Outaouais ou l’accès traditionnel au site de Pointe au Baptême le long de la rivière des Outaouais ne sera pas restreint en raison du projet d’IGDPS pendant toutes les phases du projet.

L’évaluation de la qualité et du volume des ressources de la chasse, du piégeage et de la pêche tient compte de la santé et du bien-être des personnes qui se livrent à ces activités, ainsi que de la santé écologique. L’effet des rejets radiologiques et non radiologiques sur le biote terrestre et aquatique pendant la phase de post-fermeture est mesuré dans l’évaluation de la sûreté après la fermeture (Arcadis et Quintessa, 2020b) et dans l’évaluation des risques écologiques (Arcadis, 2020a) et résumé dans l’évaluation des effets sur la radioactivité ambiante et sur la santé écologique (section 5.7). Aucun effet résiduel éventuel n’a été circonscrit concernant la radioactivité ambiante et la santé écologique pendant la phase de post-fermeture. De plus, l’évaluation de la sûreté après la fermeture (Arcadis et Quintessa, 2020b) modélise les effets éventuels des rejets radiologiques et non radiologiques sur la santé humaine selon divers scénarios. La section 5.8 présente ces constatations dans le cadre de l’évaluation des effets sur la santé humaine. L’un des scénarios, décrit plus en détail à la section 6.6, comprenait comme récepteur un groupe autochtone autosuffisant, retenu pour l’évaluation des effets ultérieurs éventuels du projet d’IGDPS, à supposer que ce groupe obtienne toute sa nourriture au moyen de la chasse et de la cueillette dans la région, augmente sa consommation de poisson et de gibier et cueille des champignons et des baies locaux. La modélisation (Arcadis et Quintessa, 2020b) a confirmé que les résultats relatifs à ce récepteur, à savoir le groupe autochtone autosuffisant, sont inférieurs aux critères d’acceptation et que la dose radiologique modélisée est 13 fois inférieure à la limite réglementaire de 1 mSv/an. Les concentrations d’exposition les plus élevées des récepteurs humains – dont le groupe autochtone autosuffisant – aux contaminants chimiques sont inférieures aux lignes directrices applicables (Arcadis et Quintessa, 2020b).

Les effets sensoriels éventuels sur les activités traditionnelles à l’extérieur des limites des LCR devraient être négligeables, puisque les LNC auront mis en place une série de mesures de gestion et d’atténuation pour contrôler les effets comme le niveau de bruit et les odeurs. De plus, l’IGDPS ne sera pas visible depuis l’extérieur du site des LCR.

Comme aucun effet résiduel n’a été décelé sur la santé du biote terrestre ou aquatique ou sur le groupe récepteur autochtone autosuffisant, on ne prévoit aucun changement dans la qualité des activités de chasse, de piégeage ou de pêche pendant la phase de post-fermeture.

6.4.5.2.3 Voies de contamination primaires

Aucune voie de contamination n’a été circonscrite en lien avec les CV de l’utilisation des terres et des ressources. L’évaluation a donc permis de conclure que le projet d’IGDPS n’aura pas d’effets résiduels sur l’utilisation traditionnelle des terres et des ressources. Il n’est donc pas nécessaire d’analyser les effets résiduels et leur importance sur les CV de l’utilisation des terres et des ressources.

6.4.6 Surveillance et suivi

Il n'y a pas de programmes de surveillance et de suivi spécifiques de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources; c'est plutôt par la surveillance des voies de contamination envisagées plus haut (qualité de l'air, qualité des eaux de surface, qualité des eaux souterraines et biote terrestre) qu'il sera possible de vérifier les prévisions des effets sur l'utilisation des terres et des ressources et de rassurer les utilisateurs au sujet de la sécurité de la ZEL, de la ZER et des zones environnantes du point de vue de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources (c.-à-d. de réduire leur impression que le projet aura des effets négatifs sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources alors qu'il ne devrait pas y en avoir).

La PNAP et la NMO ont fait savoir que leurs membres s'inquiétaient pour leurs activités traditionnelles (comme la récolte de ressources) près du site des LCR. Certains participants à l'ESTUTA des ADO s'inquiétaient de la contamination et des risques associés à la récolte de ressources et à la consommation d'aliments dans la région. Pour les différentes communautés et organisations autochtones, cela pourrait entraîner les effets suivants : non-utilisation d'une zone par des membres (KnowHistory, 2019), comme le suggère l'étude de la NMO, ou baisse de la récolte d'aliments dans la zone immédiate, ou, plus simplement, un sentiment d'inconfort ou d'inquiétude en raison de la contamination et des risques (SVS, ADO, 2020; SVS, PNAP, 2020). Le Programme d'information publique des LNC (LNC, 2021b) et les multiples consultations avec les Autochtones visent à remédier à ces perceptions négatives en faisant de la sensibilisation et en fournissant suffisamment de renseignements factuels. Les LNC continueront de travailler avec les communautés et organisations autochtones pour remédier à ces perceptions négatives. Il pourra être nécessaire de travailler avec chacune des communautés pour veiller à ce que les mesures de gestion et d'atténuation proposées soient bien comprises et efficaces. Les niveaux de confiance à l'égard de l'efficacité des mesures d'atténuation proposées sont variables, et les LNC se sont engagés à travailler avec chaque communauté spécifiquement pour répondre aux préoccupations en attente de règlement.

La surveillance visant à vérifier les prévisions des effets se poursuivra pendant les phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture (contrôle institutionnel), et la nécessité et la durée de la surveillance seront réévaluées en fonction d'un examen annuel des données de surveillance. Cette surveillance sera intégrée au programme de surveillance de l'environnement des LNC.

Dans le cadre de leur Programme d'information publique, les LNC continueront de collaborer avec les communautés autochtones et de leur communiquer les résultats des programmes de surveillance et de suivi recommandés pour les données sur la qualité de l'air, des eaux de surface et des eaux souterraines dans un format accessible (ex. : site Web du projet d'IGDPS), une pratique exemplaire reconnue utilisée par les responsables de projets susceptibles d'être perçus comme très risqués et de modifier ou de réduire les activités d'utilisation de terres et de ressources sans voies de contamination primaires ou secondaires.

Les LNC ont discuté avec certaines communautés autochtones d'une plus grande participation aux programmes de surveillance et de suivi de l'environnement. Ils ont discuté avec les ADO, la PNAP et la NMO des mesures de surveillance ultérieure et de leur participation éventuelle. Des discussions plus approfondies sur la participation à la surveillance de toutes les activités des LNC sur le site des LCR ont eu lieu avec les ADO et la PNAP, mais les détails de ces programmes n'ont pas encore été fixés. Les LNC sont ouverts à un dialogue durable avec les Autochtones à ce sujet. Les programmes de suivi des ressources archéologiques ne devraient pas être très importants, puisque la majorité des mesures d'atténuation relatives aux ressources archéologiques seront appliquées et achevées avant les activités susceptibles d'entraîner une perturbation des sols.
La surveillance permettra de circonscrire les ressources archéologiques imprévues et d'y appliquer une gestion adaptative par la mise en œuvre du plan directeur pour l'archéologie des LNC (2008) et du programme de

gestion des ressources culturelles. En cas de découverte de ressources archéologiques non documentées, les LNC suspendront aussitôt les travaux de construction et embaucheront un consultant autorisé pour qu'il exécute des travaux archéologiques sur le terrain, conformément au paragraphe 48(1) de la Loi sur le patrimoine de l'Ontario.

6.4.7 Conclusions

Les CV désignent les caractéristiques environnementales susceptibles d'être touchées par un projet et qui sont jugées préoccupantes par le promoteur, les organismes gouvernementaux, les Autochtones, la communauté scientifique ou la population (Agence, 2018). Les CV de l'utilisation des terres et des ressources ont été sélectionnées en fonction du potentiel d'interaction du projet d'IGDPS avec les caractéristiques du contexte de l'utilisation des terres et des ressources. Elles ont également été sélectionnées en fonction de ce que l'on savait des pratiques d'utilisation traditionnelle des terres et des ressources qui interagissent avec l'environnement et des droits autochtones et/ou issus de traités et des résultats des consultations communautaires.

La ZES et la ZEL du projet d'IGDPS sont entièrement situées sur le site des LCR, c'est-à-dire sur des terres fédérales. Autrement dit, en dehors des activités des LNC, toute utilisation des terres sur le site des LCR est interdite en raison de l'accès public restreint. Les terres de la ZER s'étendent également à la Garnison Petawawa, c'est-à-dire à d'autres terres fédérales à accès public restreint. Il y a donc des terres et des ressources à utilisation limitée, d'autres intérêts enregistrés ou des zones de tourisme et de loisir de plein air dans la ZER qui pourraient être perturbés par le projet d'IGDPS. Des utilisateurs pratiqueraient le piégeage dans les zones sud et ouest de la ZER, qui chevauche la ZER d'utilisation des terres et des ressources. Cependant, le projet d'IGDPS ne devrait pas avoir d'effets sur le milieu terrestre au-delà du site des LCR, et les résultats de l'évaluation du milieu aquatique indiquent que le projet d'IGDPS ne devrait pas avoir d'effets résiduels mesurables sur les CV de la biodiversité aquatique. On ne prévoit donc pas d'effets sur les espèces terrestres ou aquatiques définies comme CV de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources. L'accès traditionnel au site de Pointe au Baptême le long de la rivière des Outaouais sera maintenu et ne sera pas restreint en raison du projet d'IGDPS. Aucun effet n'est prévu sur les ressources archéologiques, puisque la plupart des mesures d'atténuation relatives à ces ressources auront été appliquées et achevées avant le début des activités susceptibles de perturber les sols. Le volet gestion des ressources culturelles du programme de protection de l'environnement permettra de circonscrire les ressources archéologiques imprévues et d'y appliquer des mesures de gestion adaptative. Le projet d'IGDPS ne devrait pas toucher les CV de l'utilisation des terres et des ressources.

6.5 Santé autochtone et récepteur autochtone

Les Autochtones se sont dits inquiets de l'effet éventuel du projet d'IGDPS sur leur santé. Cette préoccupation s'explique en partie par le fait qu'ils dépendent davantage des aliments issus l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources que la population en général.

Il n'y a pas de récolte de ressources sur le site des LCR parce que son accès est restreint et que cette récolte est limitée à proximité ou dans la zone adjacente du site des LCR, étant donné qu'il y a peu ou pas de terres accessibles dans le secteur immédiat (voir la section 6.4). Aucune voie de contamination n'aurait de lien important avec les CV de l'utilisation des terres et des ressources.

Dans l'évaluation de la sûreté après la fermeture (Arcadis et Quintessa, 2020b) le récepteur chasseur et le récepteur récréatif traduisent généralement ce que comprennent les LNC de la façon dont les Autochtones peuvent interagir avec le site en fonction de leurs pratiques actuelles. Ce groupe est représenté par un petit nombre d'adultes et d'enfants qui chassent et/ou qui font un usage récréatif de la zone située autour du MCA,

notamment le long du ruisseau Perch et de la rivière des Outaouais. Les membres de ce groupe boivent occasionnellement de l'eau du ruisseau et consomment les chevreuils qu'ils chassent sur le site.

Dans le cadre de l'évaluation de la sûreté après la fermeture du projet d'IGDPS (Arcadis et Quintessa, 2020b), on a choisi comme récepteur un groupe autochtone autosuffisant pour évaluer les effets éventuels du projet d'IGDPS sur ce groupe. Cette évaluation porte sur l'incertitude associée au mode de vie à venir des Autochtones.

Le groupe autochtone autosuffisant choisi comme récepteur est défini comme suit :

> Groupe d'Autochtones, dont des adultes et des enfants, qui utilisent la zone située autour du MCA, y compris le ruisseau Perch et la rivière des Outaouais, pour la chasse et la cueillette. On suppose que les membres de ce groupe obtiennent toute leur nourriture par la chasse et la cueillette dans la région. On suppose que ce groupe aurait augmenté sa consommation de poisson et de gibier. De plus, on suppose que ce groupe cueille des champignons et des baies locaux (Arcadis et Quintessa, 2020b).

Les voies d'exposition du groupe autochtone autosuffisant sont les suivantes :

- l'eau potable du ruisseau Perch;
- le poisson consommé après avoir été pêché dans la rivière des Outaouais;
- le rayonnement du sol (rayonnement des matières radioactives au sol), l'inhalation de poussières et la consommation accidentelle de terre à cause de l'utilisation occasionnelle de la zone entre le MCA et le ruisseau Perch et, pendant la pêche, de la rive de la rivière;
- la chasse au gibier, comme le chevreuil, l'orignal, le canard et la gélinotte, qui s'abreuve dans la rivière et le ruisseau et broute dans la zone située entre le MCA et le ruisseau Perch;
- le miel sauvage, les baies et les champignons consommés après cueillette.

Autrement dit, le récepteur groupe autochtone autosuffisant est un groupe qui se trouve physiquement sur le site du projet d'IGDPS et qui dépend entièrement de la consommation d'eau et d'aliments locaux. Il incarne donc un scénario d'avenir extrême ou prudent.

La modélisation finale (Arcadis et Quintessa, 2020b) confirme que les résultats applicables au groupe autochtone autosuffisant sont inférieurs aux critères d'acceptation. La dose radiologique reçue par ce récepteur est de 0,077 mSv/an dans un délai de 520 ans après la fermeture. Cette dose est 13 fois inférieure à la limite de 1 mSv/an applicable à la population.

6.6 Relations à long terme des Laboratoires Nucléaires Canadiens avec les Autochtones

Dans le cadre des consultations avec les communautés autochtones, il est devenu clair que les Autochtones ne veulent pas examiner le projet d'IGDPS en l'isolant des autres préoccupations et questions relatives aux propriétés d'EACL dans la vallée de l'Outaouais et au site des LCR en particulier. Les préoccupations exprimées par les communautés et organisations autochtones participant au projet d'IGDPS englobent des préoccupations liées à l'occupation historique des terres, ainsi qu'aux activités à long terme et aux activités et scénarios à venir des LNC. Les LNC respectent et comprennent ces opinions et ont adopté une stratégie de consultation permettant de répondre à certaines de ces questions plus vastes tout en traitant directement du projet d'IGDPS.

Les LNC ont reçu des commentaires de différentes communautés et organisations autochtones qui :

- sont propres au projet d'IGDPS;
- sont ou pourraient être applicables projet d'IGDPS, mais constituent également des préoccupations ou des intérêts concernant des activités à l'échelle du site des LCR;
- dépassent la portée du projet d'IGDPS, comme l'indique la section 6, et sur lesquelles le projet d'IGDPS n'aurait aucune incidence.

En réponse aux commentaires officiels et officieux, les LNC ont répondu à tous les intérêts et à toutes les préoccupations, mais en précisant s'ils étaient ou non applicables au projet d'IGDPS.

Certaines des préoccupations exprimées par certaines communautés et organisations autochtones au sujet du site des LCR sont des préoccupations environnementales générales associées aux activités à l'échelle du site des LCR et des sentiments de crainte et d'anxiété associés aux activités traditionnelles à proximité du site des LCR.

Des préoccupations particulières ont également été évoquées, comme l'accès au projet d'IGDPS et ses répercussions sur des sites culturels comme Pointe au Baptême ou le Rocher à l'Oiseau. Cependant, ces sites culturels ne font pas partie de l'empreinte du projet d'IGDPS, de sorte que celui-ci n'a aucun effet à cet égard. De plus, comme ces sites ne se trouvent pas à l'intérieur des limites du site des LCR, les LNC n'en limitent pas l'accès non plus.

Dans le cadre de cette EIE et des consultations avec les communautés et organisations autochtones, les LNC ont été aussi explicites que possible en faisant la part des intérêts ou préoccupations liés au projet d'IGDPS, de ceux qui portent sur l'ensemble du site des LCR et de ceux qui dépassent la compétence des LNC. Cependant, les LNC sont conscients du fait qu'une histoire complexe est associée au site des LCR et que certaines communautés et organisations ont été moins consultées. Des préoccupations d'ordre historique ont été exprimées par les communautés autochtones dans le cadre du projet d'IGDPS et consignées par les LNC, même si elles ne sont peut-être pas applicables au projet. Les LNC et EACL se sont engagés à examiner, en collaboration avec les communautés autochtones intéressées, certaines des préoccupations d'ordre historique touchant l'ensemble du site des LCR et au-delà. De plus, dans le cadre de ces discussions plus générales, certaines des solutions et mesures d'atténuation discutées seront mieux abordées et mieux organisées à l'échelle organisationnelle. Par exemple, certaines communautés autochtones ont fait valoir qu'elles se sentiraient plus à l'aise par rapport au projet d'IGDPS et aux activités des LCR à l'échelle du site si elles participaient directement aux activités de surveillance et de gérance environnementales et culturelles. Autrement dit, même si les LNC peuvent s'engager à faire participer les Autochtones au programme de surveillance associé au projet d'IGDPS, les LNC et les communautés autochtones reconnaissent les avantages et l'efficacité d'une approche uniforme de surveillance pour l'IGDPS et le site des LCR en général. En fait, on se rend compte qu'en comprenant le programme de surveillance de l'ensemble du site des LCR on comprendra plus facilement les mesures de surveillance environnementale associées au projet d'IGDPS.

C'est pourquoi les LNC cherchent à nouer des relations à long terme avec les Autochtones qui occupent et possèdent des territoires traditionnels et des intérêts contemporains à proximité de leurs activités sur le site des LCR. Les LNC sont conscients du fait que l'établissement de ces relations peut prendre du temps, mais ils estiment que ces efforts s'inscrivent dans la démarche de réconciliation avec les Autochtones du gouvernement du Canada.

Les LNC ont travaillé en étroite collaboration avec EACL sur les relations et les activités avec les Autochtones. Les rôles et responsabilités d'EACL en matière de consultation découlent de son statut de société d'État fédérale et de mandataire du gouvernement du Canada. De plus, EACL est l'entité apte à répondre aux questions des Autochtones au sujet de l'occupation initiale des terres par la Couronne, de la propriété des terres et de leur utilisation à venir. EACL s'engage à entretenir des relations de collaboration ouvertes et coopératives avec les Autochtones pour promouvoir la compréhension mutuelle et les possibilités d'avantages mutuels.

Les LNC et EACL ont entamé des discussions avec les communautés et organisations autochtones intéressées et ont signé des protocoles d'entente avec la NMO et les ADO en vue de relations à plus long terme. Les LNC et EACL travaillent actuellement à un protocole d'entre avec la PNAP. Ils sont en mesure de travailler avec les Autochtones sur des sujets entrant dans le champ de leurs responsabilités, qu'il s'agisse d'emploi, de passation de marchés, de participation, de patrimoine culturel ou de surveillance environnementale, et d'autres intérêts et préoccupations. La participation d'EACL est nécessaire lorsqu'il est question de biens immobiliers et de responsabilités plus vastes de l'État à l'égard des Autochtones.

Les LNC collaborent étroitement avec EACL et les communautés autochtones pour tout ce qui relève plutôt de la responsabilité d'EACL. Les consultations avec les Autochtones ont confirmé que ces communautés souhaitent également favoriser des relations à long terme. Les LNC, EACL et les communautés autochtones estiment donc que leurs relations évoluent et dépassent la portée d'un seul projet de réglementation comme le projet d'IGDPS. Des mécanismes seront prévus dans les ententes de relations formelles ou informelles pour préciser comment les préoccupations ou les engagements propres au projet d'IGDPS doivent être envisagés. Par exemple, il se peut que des ententes abordent la question de la participation des Autochtones à la surveillance environnementale, susceptible de s'appliquer à l'échelle du site des LCR et du projet d'IGDPS ou seulement au projet d'IGDPS. De plus, les LNC ont pris des mesures sur le plan des possibilités d'emploi et de passation de marchés concernant le site des LCR en général et le projet d'IGDPS en particulier. Les LNC et EACL sont d'avis qu'une perspective plus générale est plus conforme à l'approche du gouvernement du Canada en matière de réconciliation et à ses principes concernant les relations du gouvernement du Canada avec les Autochtones.

Les discussions sur les relations à long terme et sur des aspects particuliers de projets comme le projet d'IGDPS se poursuivront jusqu'à l'audience de la Commission et par la suite. Compte tenu du caractère durable de ces discussions et de ces relations, les LNC ont l'intention de fournir une version actualisée du rapport de consultation des Autochtones dans le cadre de la trousse de documents à l'intention des commissaires pour l'audience de la CCSN. Cette version révisée fournira des renseignements sur les consultations, les discussions et les négociations avec les Autochtones, applicables à l'organisation et au projet d'IGDPS, et sur les préoccupations ou les divergences d'opinion exprimées à certains égards par les communautés et organisations autochtones après examen de l'EIE.

Page intentionnellement laissée vierge

7.0 ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES

Cette section de l'étude d'impact environnemental (EIE) de l'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) des Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC), installation destinée à accueillir des déchets radioactifs solides de faible activité aux Laboratoires de Chalk River (LCR) (le « projet d'IGDPS »), identifie des accidents et des défaillances — ainsi que leurs effets potentiels sur la santé humaine et l'environnement — susceptibles de survenir avant la fermeture (c.-à-d., durant les phases de construction, d'exploitation et de fermeture) de l'IGDPS.

Les accidents et les défaillances se rapportent à des événements ou à des conditions de perturbation qui ne font pas partie des activités courantes ou de l'exploitation normale de l'IGDPS. On entend par accident un événement imprévu, des erreurs de fonctionnement, des défaillances matérielles ou d'autres incidents dont les conséquences réelles ou potentielles sont importantes du point de vue du respect de la sûreté (*REGDOC-3.6 Glossaire* [CCSN, 2018]). Les risques d'accidents et de défaillances peuvent être réduits et atténués dès l'étape de la conception et grâce à des contrôles administratifs, à l'adoption de mesures de sécurité et à la planification des interventions d'urgence.

Les accidents et les défaillances qui peuvent survenir avant la fermeture du projet d'IGDPS sont recensés, caractérisés et évalués dans le *Rapport d'analyse de la sûreté* de l'IGDPS (LNC, 2020). Cette évaluation des accidents et des défaillances potentiels tient compte des événements radiologiques et non radiologiques classiques. Les accidents et défaillances radiologiques sont des événements mettant en cause des substances radioactives et lors desquels de telles substances, ainsi que de substances non radiologiques, pourraient être rejetées. Les accidents et défaillances classiques, non radiologiques, sont des événements qui ne mettent en cause que des substances non radiologiques et qui, par conséquent, ne présentent aucun risque de rejets radioactifs. Lors de la phase de post-fermeture, qui suit immédiatement la phase d'exploitation, le suivi et l'entretien à long terme prennent place durant la période dite de contrôle institutionnel. Dans leur évaluation de la sûreté après la fermeture, Arcadis et Quintessa (2020) se fondent sur des scénarios d'événements perturbateurs et des scénarios hypothétiques pour étudier les effets potentiels d'événements perturbateurs peu probables menant à une pénétration possible des barrières ainsi qu'à une dégradation anormale et à une perte de confinement. Ces scénarios perturbateurs postérieurs à la fermeture ont pour seul objet de tester la robustesse du projet d'IGDPS et ne sont pas considérés comme des accidents et des défaillances. Dans la période postérieure au contrôle institutionnel, il n'y aura pas de travailleurs ni d'activités sur place, et donc aucun risque d'accident ou de défaillance.

Les scénarios d'événements perturbateurs de la phase postérieure à la fermeture sont résumés à la section 5.7 Radioactivité ambiante et santé écologique et à la section 5.8 Santé humaine.

7.1 Cadre règlementaire

Les lignes directrices relatives à l'EIE (CCSN, 2016a) précisent que l'évaluation des effets potentiels sur la santé humaine et sur l'environnement doit se faire à partir des scénarios hypothétiques d'accident et de défaillance, sur la base de l'information présentée à l'annexe A.3.4 du *REGDOC-2.9.1 Protection de l'environnement: Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement* (CCSN, 2017).

Conformément à ce document, le demandeur doit fournir une évaluation des effets potentiels sur la santé et l'environnement des accidents et des défaillances radiologiques et non radiologiques. L'étude d'impact environnemental doit également préciser les mesures d'atténuation à prendre, comme la surveillance, des travaux d'urgence, de nettoyage ou de remise en état à proximité immédiate du site qui seraient nécessaires pendant ou immédiatement après une défaillance ou un accident envisagé dans les scénarios hypothétiques.

L'analyse de la sûreté présentée dans le *Rapport d'analyse de la sûreté de l'IGDPS* (LNC, 2020) est conforme aux objectifs de sûreté définis dans le *REGDOC-2.4.1, Analyse déterministe de la sûreté* (CCSN, 2014).

7.2 Orientation générale

Une approche systématique et exhaustive a été suivie pour déterminer les principaux risques et les événements initiateurs hypothétiques durant les phases de conception et d'exploitation du projet d'IGDPS. L'évaluation des accidents et des défaillances comprend :

1) L'identification des risques et leur analyse.

2) L'analyse préliminaire des risques.

3) L'évaluation du scénario limite des défaillances et des accidents.

De plus amples renseignements au sujet du processus d'identification des risques, d'analyse des risques et de leur analyse préliminaire sont donnés dans le *Rapport d'analyse de la sûreté* de l'IGDPS (LNC, 2020).

7.2.1 Identification et analyse des risques

Les risques ont été identifiés et analysés lors de différentes phases de la conception du projet d'IGDPS. Des ateliers rassemblant des experts en la matière, des ingénieurs, des analystes de la sûreté et des spécialistes de l'élimination des déchets ont été organisés notamment pour identifier et pour catégoriser systématiquement les principaux risques et les événements initiateurs hypothétiques associés aux phases de conception, de construction et d'exploitation du projet.

Voici ce en quoi a consisté le processus d'identification et d'analyse, de façon générale :

- Évaluer systématiquement les risques et les événements initiateurs, et élaborer des séquences/scénarios d'accident avec leurs conséquences potentielles.
- Indiquer la catégorie de conséquences du scénario : radiologiques, industrielles (conventionnelles) ou environnementales.
- Estimer qualitativement la fréquence et la gravité des conséquences du risque ou du scénario d'événement initiateur atténué.
- Combiner fréquence et gravité pour déterminer le classement du scénario d'événement initiateur ou de risque atténué.
- Déterminer les mesures d'atténuation à prendre, y compris sur les plans administratif et technique, en fonction du scénario de risque ou d'événement initiateur atténué.

Le tableau 7.2.1-1 présente la liste consolidée des risques majeurs et des événements initiateurs, ainsi que des scénarios potentiels applicables à l'IGDPS, liste qui a été utilisée pour l'analyse des risques.

Tableau 7.2.1-1 : Liste des principaux risques/événements initiateurs hypothétiques et scénarios potentiels applicables à l'installation de gestion des déchets près de la surface

Événement initiateur / Risque	Scénarios potentiels et système applicable à l'IGDPS
Défaillance du confinement	1. Défaillance structurelle du revêtement (applicable au MCA). 2. Rupture des colis de déchets (applicable au MCA, à l'UTEU). 3. Défaillance de la tuyauterie ou du réservoir (applicable au MCA, à l'UTEU et à 'IDV). 4. Dégradation de la couverture définitive de la cellule de stockage une fois fermée (applicable au MCA). 5. Fuites provenant de véhicules (applicables à tous les systèmes de l'IGDPS).
Contamination	1. Contamination de surface des emballages de déchets et des déchets en vrac (applicable au MCA). 2. Contamination (particules en suspension) par rejet lors de la mise en place et du compactage des déchets (applicable au MCA). 3. Transfert de la contamination par la faune (applicable au MCA). 4. Travailleurs contaminés ou exposés pendant l'exploitation de l'installation (applicables au MCA, à l'UTEU et à l'IVD). 5. Contamination des véhicules de transport (applicable à l'IDV).
Corrosion	1. Corrosion des contenants de déchets (applicable au MCA). 2. Corrosion des contenants de produits chimiques (applicable à l'UTEU).
Défaillance d'une grue	1. Défaillance de la grue pendant la mise en place des déchets (applicable au MCA et à l'UTEU).
Chute de charge	1. Chute de colis de déchets ou de contenant de produits chimiques en raison d'une défaillance mécanique, d'un mauvais fonctionnement de l'équipement de levage ou d'une erreur humaine (applicable au MCA et à l'UTEU). 2. Chute de colis à déchets ou de contenants de produits chimiques du véhicule de transport pendant le transport (applicables au MCA).
Explosion (déflagrations et détonations)	1. Brûlage de matières combustibles dans l'installation (applicable à tous les systèmes de l'IGDPS). 2. Installation/équipement (applicable à tous les systèmes de l'IGDPS). 3. Bâtiments adjacents (applicables à tous les systèmes de l'IGDPS). 4. Véhicule de passage (applicable à tous les systèmes de l'IGDPS).
Risque externe (naturel)1	1. Séismes (activité sismique) (Applicable à tous les systèmes de l'IGDPS). 2. Conditions météorologiques extrêmes - température, neige, pluie verglaçante, vent, sécheresse et pluie (applicable à tous les systèmes de l'IGDPS). 3. Subsidence du sol, érosion du sol ou soulèvement dû au gel (s'applique à tous les systèmes de l'IGDPS). 4. Inondations - précipitations, rupture de barrage, fonte des neiges et élévation de la nappe phréatique (applicable à tous les systèmes de l'IGDPS). 5. Feux de forêt (applicable à tous les systèmes de l'IGDPS). 6. Tornades et microrafales (avec ou sans projectiles) (applicable à tous les systèmes de l'IGDPS). 7. Foudre (applicable à tous les systèmes de l'IGDPS). 8. Phénomènes biologiques (p. ex., algues, invasion par la faune et la flore et contamination biologique) (applicable au MCA et à l'UTEU). 9. Intrusion du biote non humain (p. ex., animaux comme le renard, l'ours, le cerf, les oies, etc.) (applicable à tous les systèmes de l'IGDPS).
Structure endommagée	1. Effondrement structurel (applicable à tous les systèmes de l'IGDPS). 2. Effondrement ou endommagement des structures pendant la mise en place et le compactage des déchets (applicable au MCA).
Incendie	1. Incendie à l'intérieur du MCA 2. Incendie à l'intérieur de l'UTEU. 3. Incendie de véhicule (applicable à tous les systèmes de l'IGDPS).

Tableau 7.2.1-1 : Liste des principaux risques/événements initiateurs hypothétiques et scénarios potentiels applicables à l'installation de gestion des déchets près de la surface

Événement initiateur / Risque	Scénarios potentiels et système applicable à l'IGDPS
Réaction chimique dangereuse	1. Risques de réaction chimique - applicables au MCA et à l'UTEU.
Perte de services	1. Perte d'efficacité de l'IGDPS causée par des phénomènes naturels et certains événements externes (applicable à tous les systèmes de l'IGDPS). 2. Interruption ou perte de l'alimentation électrique (applicable à tous les systèmes de l'IGDPS). 3. Perte des systèmes de soutien de l'installation 4. Fuite de biogaz (applicable à l'usine de traitement des eaux usées et aux installations connexes). 5. Système de drainage inutilisable (applicable à l'usine de traitement des eaux usées). 6. Perte ou mauvais fonctionnement de l'équipement de secours (applicable à tous les systèmes de l'IGDPS).
Perte de blindage	1. Dommages à un colis blindé occasionnant une exposition des travailleurs (applicable au MCA). 2. Perte de blindage entraînant l'exposition des travailleurs (applicable à l'UTEU).
Perte de ventilation	1. Défaillances du système de ventilation, y compris défaillance ou mauvais fonctionnement du filtre à particules à haute efficacité, du ventilateur et des conduits (applicables à l'UTEU et à l'IDV).
Rayonnement	1. Aire de stockage temporaire des déchets (applicable au MCA). 2. Débit de dose excessif observé (applicable au MCA et à l'UTEU). 3. Doses élevées dues à des champs élevés et à la contamination atmosphérique provenant des déchets (applicable au MCA, à l'UTEU et à l'IDV).
Contenu indésirable	1. Risques chimiques de déchets n'ayant pas été adéquatement traités (applicable au MCA et à l'UTEU). 2. Les déchets placés dans les cellules de stockage sont récupérés parce qu'ils ne répondent pas aux critères du MCA. 3. Les déchets en vrac sont coincés dans le conteneur ISO qui se déverse dans les cellules de stockage (applicable au MCA). 4. Rejet d'effluents liquides ne répondant pas aux objectifs de rejet d'effluents (applicable à l'usine de traitement des eaux usées).
Collisions routières	1. Collision de véhicules de transport (applicable à tous les systèmes de l'IGDPS). 2. Chute d'un véhicule de transport dans une cellule de stockage (applicable au MCA). 3. Impact d'un véhicule avec la structure (applicable à tous les systèmes de l'IGDPS). 4. Impact d'un équipement de déneigement sur la structure (applicable à tous les systèmes de l'IGDPS).
Défaillance de l'équipement	1. Perte ou mauvais fonctionnement des instruments ou de l'équipement (s'applique à tous les systèmes de l'IGDPS). 2. Défaut d'entretien ou d'inspection (applicable à tous les systèmes de l'IGDPS). 3. Vieillissement de l'équipement (applicable à tous les systèmes de l'IGDPS).

MCA = monticule de confinement artificiel; UTEU = usine de traitement des eaux usées; IDV = installation de décontamination des véhicules; CAD = Critères d'acceptation des déchets.

1) Les risques externes (naturels) qui pourraient occasionner des accidents et des défaillances ne sont pas abordés à la section 7 Accidents et défaillances, mais à la section 10 Effets de l'environnement.

7.2.2 Analyse préliminaire des risques et des événements initiateurs

L'analyse préliminaire des risques et des événements initiateurs consiste à:

1) Regrouper les risques et les événements initiateurs en fonction de leur fréquence.

2) Évaluer le classement des risques et des événements initiateurs atténués. Le classement des risques atténués tient compte des mesures d'atténuation et des contrôles administratifs qui pourraient réduire la fréquence et/ou la gravité des événements. Le classement des risques se fonde sur une matrice qui combine des évaluations qualitatives de la fréquence et de la gravité des événements (reproduite au tableau 7.2.2-1). Les risques, décrits qualitativement au tableau 7.2.2-2, sont fondés sur les estimés de fréquence du tableau 7.2.2-3 et sur les estimés de gravité du tableau 7.2.2-4.

3) Choisir et évaluer les accidents et défaillances limites ou clés en fonction des risques et des événements atténués ainsi que de la gravité des risques et de leurs conséquences.

Les dangers et les événements initiateurs sont regroupés en fonction de la fréquence des événements (voir le tableau 7.2.2-3):

- Incidents de fonctionnement prévus.
- Accidents de dimensionnement.
- Accidents hors dimensionnement, dont les conditions additionnelles de dimensionnement.

Un incident de fonctionnement prévu est un processus opérationnel hors du cadre de l'exploitation normale dont on s'attend à ce qu'il se produise une ou plusieurs fois durant la durée de vie utile du projet d'IGDPS, mais qui, compte tenu des dispositions de conception appropriées, ne cause aucun dommage important aux éléments importants pour la sûreté ni ne mène à des conditions d'accident. Cela comprend les événements dont la fréquence est supérieure ou égale à 10^{-2} par année (soit un événement tous les 100 ans).

Les accidents de dimensionnement sont des conditions d'accident pour lesquelles le projet d'IGDPS est conçu conformément aux critères de conception établis et pour lesquelles le rejet de matières radioactives est maintenu dans les limites autorisées. Ceux-ci comprennent tous les événements dont la fréquence est égale ou supérieure à 10^{-5} par année (1 événement tous les 100 000 ans), mais inférieure à 10^{-2} par année (1 événement tous les 100 ans). Cette catégorie d'événements comprend également tous les événements servant au dimensionnement d'un système de sûreté, que les fréquences estimées soient ou non inférieures à 10^{-5} par année.

Les accidents hors dimensionnement sont des accidents qui sortent du cadre de conception des systèmes de sûreté d'une installation nucléaire (les conditions d'accident sont plus graves que celles des accidents de dimensionnement). Cela comprend les événements dont la fréquence est inférieure à 10^{-5} par année (moins d'un événement tous les 100 000 ans)

Les conditions additionnelles de dimensionnement sont une sous-catégorie des accidents hors dimensionnement envisagés dans la conception de l'installation selon la méthode de la meilleure estimation dans le but de maintenir les émissions de produits radioactifs dans des limites acceptables. Ces conditions pourraient être, par exemple, des accidents graves. Elles sont évaluées comme sous-catégorie des accidents hors dimensionnement.

Les défaillances et les accidents potentiels sont les incidents de fonctionnement prévus, les accidents de dimensionnement et les conditions additionnelles de dimensionnement.

Tableau 7.2.2-1 : Matrice des risques

Fréquence	S0	S1	S2	S3
Incidents de fonctionnement prévus ($\geq 10^{-2}$/a)	R0	R1	R2	R3
Accidents de dimensionnement ($\geq 10^{-5}$/a à $< 10^{-2}$/a)	R0	R0	R1	R2
Accidents hors dimensionnement ($< 10^{-6}$/a à $< 10^{-5}$/a)	R0	R0	R0	R1

Tableau 7.2.2-2 : Lignes directrices pour l'interprétation du classement des risques

Classement des risques	Définition
R0	Le risque est négligeable; aucune autre mesure n'est nécessaire.
R1	Le risque est tolérable; d'autres mesures de protection ne sont pas essentielles, mais devraient être envisagées.[1]
R2	Le risque n'est pas raisonnablement acceptable; des solutions techniques doivent être mises en place pour se protéger du risque.
R3	Le risque n'est pas raisonnablement acceptable; le procédé ou l'équipement proposé est intrinsèquement dangereux; des modifications majeures à la conception proposée s'imposent.

Tableau 7.2.2-3 : Estimés de fréquence

Classe de fréquence	Plage de fréquence (événements /année)	Définition
F0	10^{-6} à $< 10^{-5}$	Certains accidents hors dimensionnement très peu probables au cours de la vie utile de l'installation. Accident moins fréquent et potentiellement moins grave qu'un accident de dimensionnement.
F1	$\geq 10^{-5}$ à $< 10^{-2}$	Accident de dimensionnement peu susceptible de se produire au cours de la durée de vie de l'installation, mais jugé plausible.
F2	$> 10^{-2}$	Événement occasionnel, incident de fonctionnement prévu, situation de perturbation, événement devant se produire au cours de la durée de vie de l'installation, mais n'étant pas considéré comme fonctionnement normal.

[1] Les autres mesures sont généralement des mesures additionnelles de contrôle administratif et/ou de simples changements de conception.

Tableau 7.2.2-4 : Estimés de gravité

Estimé de gravité	Définition
S0	**Conséquences industrielles**: Conséquences négligeables: blessure mineure nécessitant des premiers soins sans entraîner d'arrêt de travail [(a)]. **Conséquences opérationnelles**: Aucune répercussion opérationnelle et l'installation n'a pas besoin d'être arrêtée (p. ex., pour le nettoyage, etc.). **Conséquences radiologiques**: Doses efficaces jusqu'à 1 mSv (sur place) et/ou 0,1 mSv (hors site). **Conséquences environnementales:** Rejet négligeable dans l'environnement, l'effet peut être mesurable. Les répercussions sur l'environnement sont très petites/négligeables et localisées (sur place)/de courte durée.
S1	**Conséquences industrielles**: Conséquences mineures, blessure ou maladie professionnelle exigeant l'intervention médicale d'un personnel soignant [(b)] (autre qu'une infirmière du centre de santé des LNC), blessure invalidante entraînant des restrictions au travail imposées par un médecin (et un travail adapté est offert par les LNC)[(c)] ou un congé (temps perdu) pouvant aller jusqu'à 5 jours [(d)]. **Conséquences sur le plan opérationnel**: Répercussions mineures sur les activités et les installations pouvant nécessiter l'arrêt pendant une période maximale d'un jour. **Conséquences radiologiques**: Doses efficaces de l'ordre de 1 à 5 mSv (sur place) et/ou de 0,1 à 0,5 mSv (hors site). **Conséquences environnementales:** Rejet mineur dans l'environnement avec effet mesurable. Les impacts sur l'environnement sont modérément importants (sur place, peuvent être hors site) et de durée modérée.
S2	**Conséquences industrielles**: Conséquences modérées: choc électrique, atmosphère toxique ou atmosphère pauvre en oxygène causant la perte de conscience. Mise en œuvre de procédures de sauvetage, de réanimation ou d'autres procédures d'urgence semblables. Blessure ou maladie invalidante (non permanente) (à un ou plusieurs travailleurs) [(e)] entraînant un arrêt de travail de 5 à 60 jours [(f)]. **Conséquences opérationnelles**: Impact opérationnel modéré et fermeture d'une installation de 1 à 5 jours. **Conséquences radiologiques**: Doses efficaces de l'ordre de 5 à 50 mSv (sur place) et/ou de 0,5 à 20 mSv (hors site). **Conséquences environnementales:** Rejets modérés dans l'environnement. Les impacts sur l'environnement sont importants (sur place et hors site) et de longue durée.
S3	**Conséquences industrielles**: Conséquences: graves, mortelles, blessures invalidantes entraînant la perte d'un membre ou d'une partie de celui-ci, ou la perte complète de l'usage d'un membre ou d'une partie de celui-ci, atteinte permanente d'une fonction corporelle, blessure invalidante (non permanente) (à un ou plusieurs travailleurs) [(e)] entraînant un arrêt de travail de plus de 60 jours. **Conséquences opérationnelles**: Impact opérationnel majeur et fermeture des installations pendant plus de 5 jours. **Conséquences radiologiques**: Doses efficaces supérieures à 50 mSv (sur place) et/ou supérieures à 20 mSv (hors site). **Conséquences environnementales:** Rejets majeurs dans l'environnement. Répercussions catastrophiques sur l'environnement.

Remarques :

Coupure mineure traitée au centre de santé des LNC (ne nécessitant pas de points de suture).

Coupure nécessitant des points de suture.

Le médecin prescrit « aucun levage manuel » pour l'employé qui doit soulever des charges.

Blessure nécessitant la prescription de médicaments rendant dangereuse la présence au travail.

Arrêt de travail pour un blessé ou total pour plusieurs blessés.

Fractures empêchant le retour au travail.

mSv = millisieverts.

7.2.3 Évaluation des principaux accidents et défaillances

La démarche d'évaluation des principaux accidents et défaillances inclut :

- Identifier le risque.
- Décrire le scénario d'accident ou de défaillance.
- Déterminer les effets possibles sur la santé et l'environnement.
- Déterminer les mesures d'atténuation, en ce qui a trait à la conception du projet d'IGDPS et aux processus des LNC, qui permettent de limiter le danger et de réduire au minimum les effets potentiels sur la santé humaine et sur l'environnement.

7.2.3.1 Recensement des composantes valorisées

Les scénarios limites de défaillances et d'accidents ont été évalués en vue de déterminer leurs effets sur le biote humain et le biote non humain. Les récepteurs humains comprenaient des travailleurs du secteur nucléaire et des membres du public (tel que mentionné à la section 5.8, Santé humaine). La liste des composantes valorisées proposées a été élaborée pour le biote non humain à proximité du site de l'IGDPS qui peut être exposé, qui joue un rôle clé dans le réseau trophique et qui représente une variété d'habitudes et de niveaux trophiques (voir la section 5.7). Afin de déterminer les effets possibles des émissions radiologiques et non radiologiques sur l'environnement, un groupe plus restreint d'espèces indicatrices représentant les composantes valorisées retenues pour l'évaluation a été choisi. Les tableaux de la section 7.3 et de la section 7.4 indiquent s'il y a un lien entre la voie de contamination et le biote non humain, ce qui nécessite une évaluation des effets, décrite à la section 5.7.

7.3 Accidents et défaillances radiologiques

Cette section décrit les accidents et les défaillances ayant des conséquences radiologiques pendant la construction, l'exploitation et la fermeture. Des renseignements détaillés sur les accidents et défaillances radiologiques sont disponibles dans le *Rapport d'analyse de la sûreté* de l'IGDPS (LNC, 2020).

7.3.1 Critères d'acceptation de la dose radiologique pour les accidents

La CCSN a fixé les limites réglementaires d'exposition des travailleurs et des membres du public (Règlement sur la radioprotection) afin de garantir que la probabilité d'apparition des effets est faible et acceptable. Pour les activités normales, les doses radiologiques dues aux rejets de radionucléides et à l'exposition directe au rayonnement ne doivent pas dépasser 50 millisieverts (mSv) par an pour les travailleurs du secteur nucléaire et 1 mSv par an pour les membres du public (à la limite du site du projet d'IGDPS) afin de respecter les limites de dose réglementaires de la CCSN (DORS/2000-203). De plus, le Manuel d'autorisation des LCR (CCSN, 2019) établit une contrainte de dose annuelle de 0,3 mSv pour les membres du public.

L'*analyse de la sûreté pour le déclassement et la gestion des déchets* des LNC (LNC, 2019a) et le rapport d'analyse de la sûreté de l'IGDPS (LNC, 2020) qui définissent les critères d'acceptation des doses pour les accidents, selon la fréquence de l'événement, sont présentés au tableau 7.3.1-1

En ce qui concerne la protection du biote non humain contre l'exposition radiologique, la principale préoccupation est la dose de rayonnement totale reçue par les organismes qui se traduit par des effets déterministes (c.-à-d. le seuil en deçà duquel l'effet ne se manifeste pas). Si la dose estimée est inférieure à la concentration sans effet, le risque radiologique est jugé acceptable.

Tableau 7.3.1-1 : Critères d'acceptation des doses en cas d'accident

Fréquence	Description qualitative de l'événement	Doses hors site (a) (mSv)	Doses sur place (b) (mSv)
$\geq 10^{-2}$	Incidents de fonctionnement prévus	0.5	5
$\geq 10^{-5}$ à $<10^{-2}$	Accidents de dimensionnement	20	50
10^{-6} à $<10^{-5}$	Accidents hors dimensionnement retenus, dont les conditions additionnelles de dimensionnement	Évaluées(c)	Évaluées(c)

(a) Les doses hors site représentent la dose reçue par le public.

(b) Le personnel sur place, qui n'est pas directement touché par l'accident.

(c) Si l'on constate l'existence de doses, il faudra en effectuer une évaluation, et si l'évaluation révèle que la dose dépasse la limite de 20 mSv pour les accidents de dimensionnement, il faudra revoir les procédures d'urgence pour déterminer quelles nouvelles mesures d'atténuation s'imposent.

mSv = millisieverts.

7.3.2 Construction

Les risques radiologiques pendant la préparation de l'emplacement et la construction sont très limités parce que le site de l'IGDPS n'a jamais servi à des activités des LCR faisant intervenir des matières radioactives (ou autrement contaminées).

7.3.2.1 Évaluation des accidents et défaillances radiologiques pendant la construction

Le tableau 7.3.2-1 présente l'évaluation des principaux accidents et défaillances radiologiques susceptibles de se produire pendant la construction de l'installation.

Tableau 7.3.2-1 : Évaluation des principaux accidents et défaillances radiologiques susceptibles de se produire pendant la construction

ID	Risque radiologique	Scénario	Atténuation/mesures d'atténuation	Effets possibles sur la santé et l'environnement après l'atténuation
A1	Source radioactive associée à la radiographie industrielle.	L'équipement de radiographie contenant une source radioactive est utilisé pour des essais non destructifs, et du fait d'une erreur humaine la source perd son blindage et le travailleur peut recevoir une dose.	■ Formation adéquate des opérateurs d'appareils d'exposition certifiés. ■ Capteur plan en radiographie. ■ Contrôles administratifs, comme la restriction de l'accès et le respect de distances de sécurité. ■ Blindage. ■ Barrières. ■ Dosimètre personnel à alarme.	■ Les conséquences radiologiques potentielles pour la santé des travailleurs seraient mineures. Il n'y aurait pas de voie de contamination dans le cas du biote public ou non humain, car l'effet serait localisé.

7.3.3 Exploitation et fermeture

Les accidents et les défaillances radiologiques au cours de la période d'exploitation englobent ceux de la période de fermeture, puisque dans le projet d'IGDPS, le terme source radiologique prévu pour la période d'exploitation est le plus élevé.

7.3.3.1 Évaluation des principaux risques et accidents potentiels durant la phase d'exploitation

Le tableau 7.3.3-1 présente l'évaluation des principaux accidents et défaillances radiologiques susceptibles de se produire pendant l'exploitation du projet de l'IGDPS.

Tableau 7.3.3-1 : Évaluation des principaux accidents et défaillances radiologiques susceptibles de se produire pendant l'exploitation

ID	Risque radiologique	Scénario	Mesures d'atténuation	Effets potentiels sur la santé et l'environnement après l'atténuation
B1	Chute de charge - MCA	Chute de charge au MCA pendant la mise en place ou la manutention des colis de déchets pouvant causer des dommages au colis et entraîner la propagation de la contamination.	■ VEPI Dosimètre personnel à alarme. Entretien préventif de l'équipement et des véhicules. Barrières. Sensibilisation à la ligne de feu.	■ Chute de charge produisant un effet localisé auquel il serait facile de remédier. Les effets potentiels sur la santé des travailleurs seraient négligeables. La dose reçue par le travailleur type serait de 0,04 mSv (LNC, 2020). Les principaux radionucléides contribuant à la dose reçue par les travailleurs seraient l'américium 241, le cobalt 60 et le plutonium 239 (LNC, 2020). ■ Il n'y aurait pas de voie de contamination dans le cas du biote public ou non humain, car l'effet serait localisé (sur place) et de très courte durée.

Tableau 7.3.3-1 : Évaluation des principaux accidents et défaillances radiologiques susceptibles de se produire pendant l'exploitation

ID	Risque radiologique	Scénario	Mesures d'atténuation	Effets potentiels sur la santé et l'environnement après l'atténuation
B2	Incendie interne – GCE	Un incendie interne entraînant l'inflammation de déchets combustibles se produit à l'aire de stockage temporaire, de réception et de traitement des déchets (ASTRTD) du MCA. Un incendie interne à l'intérieur du MCA pourrait être déclenché par des feux de forêt, la foudre, l'incendie d'un véhicule ou une panne électrique d'équipement.	■ Service des incendies des LCR. ■ Station de pompage d'eau du service d'incendie de l'IGDPS. ■ Entretien des véhicules et de l'équipement. ■ Extincteurs portatifs sur les véhicules.	■ Un feu de déchets à l'ASTRTD produirait un effet localisé auquel il serait facile de remédier. Les effets potentiels sur la santé seraient négligeables pour les récepteurs sur place et le public, et mineurs pour les travailleurs de l'IGDPS. La dose reçue par le travailleur type de l'IGDPS serait de 2,4 mSv (LNC, 2020). La dose enregistrée par le récepteur sur place, situé à 1 000 m de distance, serait de 0,052 mSv (LNC, 2020). Les doses des récepteurs pour adultes et pour enfants d'un an situés à 3 km de distance seraient respectivement de 0,021 mSv et de 0,014 mSv (LNC, 2020). Le principal radionucléide contribuant à la dose serait le cobalt 60 (LNC, 2019a). ■ On constaterait une voie secondaire de contamination par des changements de qualité de l'air qui pourrait ensuite affecter le biote non humain. Les effets potentiels devraient être négligeables parce qu'ils seraient de courte durée et localisés sur le site du projet d'IGDPS.
B3	Chute de Charge - UTEU	Chute d'une charge à l'UTEU dans le bac à résidus déshydratés du filtre-presse, entraînant le déversement des résidus de déshydratation.	■ VEPI ■ Dosimètre personnel à alarme. ■ Entretien préventif de l'équipement et des véhicules. Barrières. ■ Sensibilisation à la ligne de feu.	■ Chute d'une charge produisant un effet localisé auquel il serait facile de remédier. Les effets potentiels sur la santé des travailleurs et du public seraient négligeables. La dose reçue par le travailleur type serait de 0,0074 mSv pour une exposition de 10 minutes et de 0,044 mSv pour une exposition de 60 minutes (LNC, 2020). Le principal radionucléide contribuant à la dose serait le cobalt 60 (LNC, 2020). ■ On ne constaterait pas de voie de contamination dans le cas du biote public ou non humain, car les effets seraient localisés (sur place) et pour une courte durée.

Tableau 7.3.3-1 : Évaluation des principaux accidents et défaillances radiologiques susceptibles de se produire pendant l'exploitation

ID	Risque radiologique	Scénario	Mesures d'atténuation	Effets potentiels sur la santé et l'environnement après l'atténuation
B4	Incendie interne - UTEU	Un incendie interne dans la zone de gestion des résidus de l'UTEU pourrait être déclenché en raison d'un rejet de gaz inflammable, d'une combustion spontanée à la suite d'une réaction chimique, d'un incendie de véhicule ou d'un feu électrique pouvant entraîner l'enregistrement d'une dose potentielle par les récepteurs sur place et hors site.	■ Système de détection d'incendie des UTEU ■ Service des incendies des LCR. ■ Station de pompage d'eau d'incendie de l'IGDPS. ■ Entretien des véhicules et de l'équipement. ■ Extincteurs portatifs sur les véhicules.	■ Un feu dans la zone de gestion des résidus de l'UTEU produirait un effet localisé auquel il serait facile de remédier. Les effets potentiels sur la santé seraient négligeables pour les travailleurs et le public. La dose au récepteur sur place situé à 1 000 m de distance serait de 0,00000056 mSv (LNC, 2020). Les doses des récepteurs publics pour adultes et pour enfants d'un an situés à 3 km de distance seraient respectivement de 0,00000024 mSv et de 0,00000015 mSv (LNC, 2020). Le principal radionucléide contribuant à la dose serait le cobalt 60 (LNC, 2020). ■ On constaterait une voie de contamination secondaire par des changements de la qualité de l'air qui pourrait ensuite affecter le biote non humain. Les effets potentiels devraient être négligeables, car ils seraient de courte durée et localisés sur le site de l'IGDPS.
B5	Contamination - UTEU	Les travailleurs de l'UTEU peuvent être éclaboussés pendant l'échantillonnage des réservoirs de traitement, ce qui infligerait une dose potentielle au travailleur.	■ VEPI ■ Douches chimiques/douches oculaires. ■ Trousses de déversement.	■ L'éclaboussement d'un travailleur dans l'UTEU produirait un effet localisé auquel il serait facile de remédier. Les effets potentiels sur la santé du travailleur seraient négligeables. La dose reçue par le travailleur type serait de 0,0003 mSv (LNC, 2020). Le radionucléide primaire qui contribuerait à la dose serait le cobalt 60 (LNC, 2020). ■ On ne constaterait pas de voie de contamination dans le cas du biote public ou non humain, car les effets seraient localisés (sur le site) et circonscrits.

Tableau 7.3.3-1 : Évaluation des principaux accidents et défaillances radiologiques susceptibles de se produire pendant l'exploitation

ID	Risque radiologique	Scénario	Mesures d'atténuation	Effets potentiels sur la santé et l'environnement après l'atténuation
B6	Déversement/fuite d'eaux usées à l'usine de traitement des eaux usées	La défaillance mécanique des réservoirs, de la tuyauterie et/ou des vannes des UTEU pourrait entraîner un déversement d'eaux usées. On postule que l'événement aurait des répercussions sur les réservoirs d'alimentation des filtres à membrane, sur les réservoirs du procédé de filtration à membrane et sur les conduites connexes, ce qui entraînerait le déversement brutal de 96 000 L et la brumisation d'un petit volume d'eau.	■ Confinement secondaire. ■ Détection des fuites. ■ Système de drainage actif. ■ VEPI ■ Trousses de déversement.	■ Un déversement d'eaux usées dans l'usine de traitement des eaux usées produirait un effet localisé auquel il serait facile de remédier. Les effets potentiels sur la santé du travailleur seraient négligeables. La dose reçue par le travailleur de l'usine de traitement des eaux usées serait de 0,000076 mSv (LNC, 2020). Les principaux radionucléides contribuant à la dose sont le cobalt 60 et le tritium (LNC, 2020). ■ Il n'y a pas de voie de contamination dans le cas du biote public ou non humain, car les effets sont localisés (sur le site) et seraient circonscrits.
B7	Déversement/fuite de résine IX contaminée à l'usine de traitement des eaux usées	Un déversement de résine IX contaminée pourrait se produire pendant le remplacement ou le transfert des résines usées.	■ Confinement secondaire. ■ Détection des fuites. ■ Système de drainage actif. ■ VEPI. ■ Trousses de déversement.	■ Un déversement de résine IX contaminée dans l'UTEU entraînerait un effet localisé auquel il serait facile de remédier. Les effets potentiels sur la santé du travailleur seraient négligeables. La dose reçue par le travailleur type serait de 0,0052 mSv pour une exposition de 10 minutes et de 0,0031 mSv pour une exposition de 60 minutes (LNC, 2020). Le principal radionucléide contribuant à la dose serait le cobalt 60 (LNC, 2020). ■ On ne constaterait pas de voie de contamination dans le cas du biote public ou non humain, car les effets seraient localisés (sur le site) et circonscrits.

MCA = monticule de confinement artificiel; mSv = millisievert; VEPI= Vêtements et équipement de protection individuelle; ASTRTD = aire de stockage temporaire, de réception et de traitement des déchets; UTEU = usine de traitement des eaux usées.

7.3.4 Matrice des risques d'accidents et de défaillances radiologiques

Le tableau 7.3.4-1 présente la matrice des risques superposée aux huit accidents et défaillances radiologiques déterminants, selon leur gravité, leur fréquence et leur estimé de risque. En ce qui concerne les accidents et les défaillances radiologiques, les doses pour les travailleurs et le public répondent aux critères d'acceptation des doses pour les accidents, et les risques sont acceptables, voire faibles après mise en place des mesures d'atténuation.

Tableau 7.3.4-1 : Matrice des risques d'accidents et de défaillances radiologiques

Fréquence	S0	S1	S2	S3
Incidents de fonctionnement prévus ($\geq 10^{-2}$/a)	R0 (B1, B3, B5)	R1 (A1, B6)	R2	R3
Accidents de dimensionnement ($\geq 10^{-5}$/a à $< 10^{-2}$/a)	R0 (B3, B7)	R0 (B2, B4)	R1 (B1[1])	R2
Accidents hors dimensionnement (10^{-6}/a à $< 10^{-5}$/a)	R0	R0	R0	R1

[1] . Colis de déchets à haut débit de dose (>2 mSv/heure près du contact ou >0.1 mSv/h à 1 m).

7.4 Accidents et défaillances classiques (non radiologiques)

Cette section décrit les accidents et les défaillances qui ont des conséquences conventionnelles non radiologiques dans les phases de construction, d'exploitation et de fermeture. Des renseignements détaillés sur les accidents et défaillances classiques sont disponibles dans le *Rapport d'analyse de la sûreté de l'IGDPS* (LNC, 2020) et dans le rapport *Conventional Safety Analysis* (AECOM, 2018).

7.4.1 Construction

Les grands projets de construction (qui comprennent les activités de déclassement) impliquent l'exposition du personnel à des dangers, notamment à cause : de la machinerie ou de l'équipement lourd en déplacement ou à l'arrêt; de l'électricité et des lignes de transport d'électricité temporaires; du travail en hauteur; du travail dans des espaces clos; du travail dans des structures potentiellement instables, etc. Contrairement à des installations industrielles classiques où chaque activité ou position est routinière, peu variable et bien caractérisée, et dont les caractéristiques professionnelles sont bien définies, les projets de construction peuvent comporter plusieurs tâches ponctuelles exécutées par les travailleurs dans le cadre de l'exécution d'une activité globale plus vaste. De tels projets peuvent également utiliser de l'équipement qui est généralement utilisé en rotation d'un site à l'autre (comme des grues). Dans ces situations, les accidents et les défaillances non radiologiques classiques sont fonction de la performance humaine ainsi que de la fiabilité de l'équipement (liée à son entretien).

Selon le rapport du ministère du Travail de l'Ontario intitulé *Occupational Health & Safety in Ontario 2014-2015* (MOL, 2016), de 2005 à 2014, 28,3 % des décès dus à des accidents de travail et 28,0 % des décès attribuables à des maladies professionnelles sont survenus dans le secteur de la construction, tandis que ce secteur représentait 7,0 % de l'emploi total sous compétence provinciale (2014). Ces statistiques indiquent que les taux de mortalité sont plus élevés dans l'industrie de la construction que dans d'autres secteurs industriels. Le rapport note également qu'au cours des 10 dernières années, les secteurs de la construction et des transports arrivent en tête pour ce qui est des taux de mortalité (voir la figure 7.4-1).

Le taux de mortalité dans le secteur de la construction n'a pratiquement pas changé au cours de cette période. Cela donne à penser que le taux d'accidents et de défaillances dans ces secteurs est fonction de la performance humaine dans les pratiques typiques de l'industrie et qu'il a atteint le niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible de prévoir en vertu de la réglementation existante en matière de santé et de sécurité.

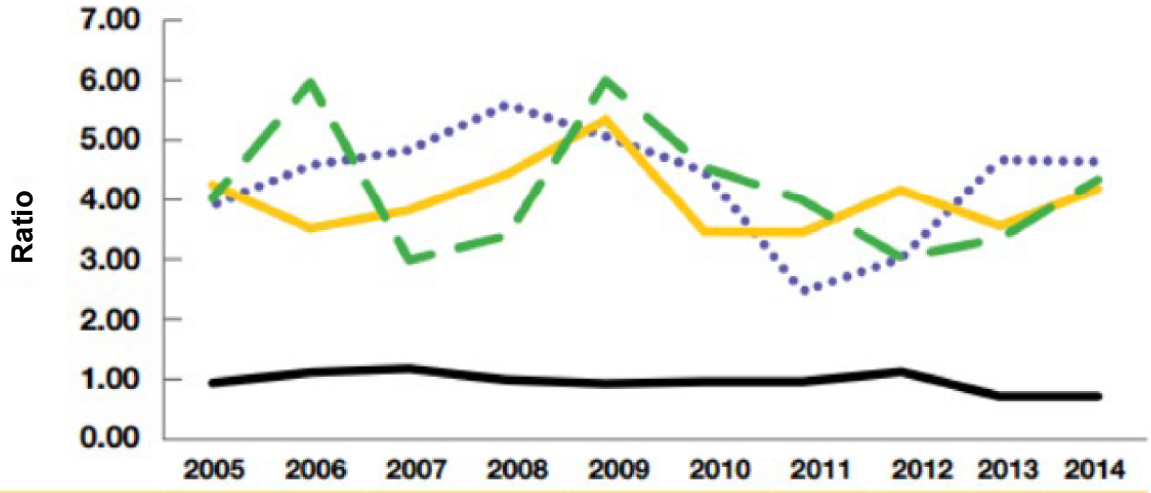
Conscients du rôle que joue le facteur humain dans les accidents et défaillances, les LNC ont mis en place des dispositions, concernant notamment la formation, les procédures et les mesures d'atténuation, afin d'atteindre le taux d'accidents et de défaillances le plus bas qu'il soit raisonnable d'espérer.

Il convient également de noter que les statistiques sur les accidents en milieu de travail mentionnées ci-dessus sont des données agrégées recueillies auprès d'un grand nombre de secteurs industriels, dont certains n'ont peut-être pas de solides programmes de santé et de sécurité au travail. En revanche, les travaux réalisés dans le cadre du projet d'IGPDS feront l'objet d'une surveillance supplémentaire, en raison de la culture de sûreté développée dans l'industrie nucléaire.

Les activités de construction de l'IGDPS suivront le processus de construction défini dans le *Document de description du programme de construction* des LNC (LNC, 2017a) et le *Document des exigences du programme de construction* des LNC (LNC, 2019b). Le processus de construction établit les exigences pour assurer la réussite des activités de construction et d'installation (LNC, 2019b). Un processus de construction efficace garantit que les activités sont conformes à l'esprit de la conception, aux codes, aux normes, aux exigences réglementaires, aux normes de qualité et aux exigences applicables en matière d'environnement, de santé et de sécurité (LNC, 2019b).

Une *Évaluation des risques pour la sécurité des travaux de construction* doit être élaborée pendant la période préalable à la construction afin de déterminer et d'atténuer tout danger connu ou potentiel (LNC, 2017b). Les dangers classiques dans la construction sont contrôlés et gérés par le *Programme de santé et de sécurité au travail* des LNC (LNC, 2018a).

EIE DU PROJET D'INSTALLATION DE GESTION DE DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE DES LNC; SECTION 7.0 DÉFAILLANCES ET ACCIDENTS RÉVISION 1



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Décès par maladies professionnelles dans le secteur de la construction (année d'admissibilité)	4.23	3.50	3.80	4.41	5.32	3.44	3.43	4.14	3.54	4.16
Décès par maladies professionnelles dans le secteur manufacturier (année d'admissibilité)	0.93	1.11	1.17	0.98	0.92	0.95	0.95	1.12	0.71	0.71
Mortalité par traumatisme dans le secteur de la construction (année du décès)	4.02	5.96	2.98	3.39	5.09	4.55	3.99	3.02	3.34	4.34
Mortalité par traumatisme dans le secteur des transports (année du décès)	3.90	4.58	4.83	5.59	5.06	4.48	2.46	3.01	4.67	4.64

NOTE(S)

1. LES TAUX DE MORTALITÉ SONT CALCULÉS EN FONCTION DU NOMBRE DE DÉCÈS PERMIS PAR LA CSPAAT DIVISÉ PAR LE NOMBRE D'EMPLOIS COUVERTS PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ PAR CETTE MÊME COMMISSION.
2. LES TAUX DE MORTALITÉ DANS LES DEUX SECTEURS AYANT ENREGISTRÉ LE PLUS DE DÉCÈS PAR TRAUMATISME ET DE DÉCÈS PAR MALADIES PROFESSIONNELLES SONT LE RAPPORT ENTRE LES TAUX DE MORTALITÉ PAR MALADIES PROFESSIONNELLES DE TOUS LES SECTEURS ET DE DÉCÈS PAR TRAUMATISME. PAR EXEMPLE, EN 2014, LE TAUX DE DÉCÈS PAR TRAUMATISME DANS LE SECTEUR DE LA CONSTRUCTION ÉTAIT 4,34 FOIS PLUS ÉLEVÉ QUE LE TAUX POUR L'ENSEMBLE DU SECTEUR.

RÉFÉRENCE(S)

1. COMMISSION DE LA SÉCURITÉ PROFESSIONNELLE ET DE L'ASSURANCE CONTRE LES ACCIDENTS DU TRAVAIL (CSPAAT), RAPPORT STATISTIQUE DE 2014

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE
COMPARAISON DES STATISTIQUES SUR LES ACCIDENTS CONVENTIONNELS PAR SECTEUR (MOL, 2016)

CONSULTANT
GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	RRD
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	FINALE 3	**7.4-1**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0000_EIS_Section_6\Section_6.7_Ambient_Radioactivity\1547525-0016-G-0006.mxd
SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ:
25mm
0

7.4.1.1 Évaluation des accidents et des défaillances classiques possibles pendant la phase de construction

Parmi les risques non radiologiques classiques potentiels durant la préparation du site et la phase de construction, mentionnons :

- Mouvement du matériel - levage.
- Forage et excavation.
- Creusement de tranchées, dénivellation et étaiement.
- Coupe et enlèvement d'arbres.
- Électricité.
- Circulation (véhicule et/ou piéton).
- Soudage, découpe et meulage.
- Travail en hauteur.
- Utilisation d'équipement lourd.
- Gaz d'échappement des véhicules, y compris de l'équipement lourd.
- Risque de trébuchement en raison de surfaces non nivelées.
- Carburant pour l'équipement.
- Matières dangereuses et produits chimiques.
- Points de pincement.
- Environnement, y compris les conditions météorologiques, la chaleur et le stress dû au froid.
- Bruit.
- Utilisation d'outils électriques.
- Incursions de la faune (p. ex., ours).
- Production de particules et de poussière,
- Fuite/déversement.
- Collision de véhicules.
- Dynamitage et risques associés :
  - Défaillance du détonateur; et
  - Dynamitage excessif.
- Incendie (interne).

Le tableau 7.4.1-1 présente l'évaluation des principaux accidents et défaillances classiques possibles, susceptibles de se produire pendant la construction du projet d'IGDPS.

Tableau 7.4.1-1 : Évaluation des accidents et défaillances classiques susceptibles de se produire durant la phase de construction

Danger classique	Scénario	Mesures d'atténuation	Effets possibles sur la santé et l'environnement après l'atténuation
Fuite/déversement	Déversement de carburant pendant le ravitaillement `de l'équipement lourd. Rupture de la conduite hydraulique de l'équipement lourd.	■ Le ravitaillement en carburant de l'équipement lourd utilise un confinement secondaire. ■ Trousses de déversement. ■ Entretien et inspection des véhicules. ■ Le ravitaillement se fera à l'écart des eaux de surface.	■ Une fuite ou un déversement entraînerait un effet localisé auquel il serait facile de remédier. L'effet potentiel sur la santé du travailleur type serait négligeable. ■ On constaterait l'absence de voie de contamination dans le cas du public, puisque les effets seraient localisés (sur le site), de courte durée et seraient maîtrisés. ■ Les effets potentiels sur le biote non humain des fuites/déversements pendant la construction de la conduite d'évacuation des effluents vers le lac Perch sont évalués à la section 5.4.2.5.2.2 (Qualité des eaux de surface) et à la section 5.6.5.2.2 (Environnement terrestre).
Collision de véhicules	Collision d'un véhicule de construction pouvant causer des blessures à un travailleur et une fuite d'huile ou de carburant provenant du véhicule endommagé.	■ Limite de vitesse dans la zone de construction. ■ Ceintures de sécurité. ■ Conception des véhicules. ■ Plan d'atténuation de la mortalité routière de la tortue mouchetée	■ Les effets potentiels sur la santé seraient mineurs : blessure ou maladie professionnelle nécessitant un traitement médical par du personnel soignant (autre qu'une infirmière du centre de santé des LNC); blessure invalidante provoquant des restrictions au travail prescrites par un médecin (offre d'un travail adapté) ou congé (arrêt de travail) pouvant aller jusqu'à 5 jours. ■ Un rejet négligeable dans l'environnement en raison d'une fuite d'huile ou de carburant peut avoir un effet mesurable. ■ On ne constaterait aucune voie de contamination dans le cas du public, puisque les effets seraient localisés (sur le site), de courte durée et maîtrisés.

Tableau 7.4.1-1 : Évaluation des accidents et défaillances classiques susceptibles de se produire durant la phase de construction

Danger classique	Scénario	Mesures d'atténuation	Effets possibles sur la santé et l'environnement après l'atténuation
Surdynamitage	Un dynamitage non contrôlé provoquerait du bruit et des vibrations en excès ou des dommages causés par la projection de roches au-delà de limites définies.	■ Plan de dynamitage. ■ Barrières. ■ Limite de sécurité définie autour de la zone de souffle pour isoler le biote/les CV des effets potentiels des projections de la roche. ■ Une zone tampon de 30 m a été établie le long de tous les milieux humides identifiés à proximité du MCA et aucune nouvelle construction n'est permise dans cette zone tampon de 30 m pour protéger les milieux humides.	■ Les effets du bruit et des vibrations d'une explosion non maîtrisée seraient de courte durée. ■ Les effets environnementaux potentiels seraient négligeables. Les effets potentiels sur la santé seraient modérés pour les travailleurs et négligeables pour le public
Incendie (interne)	Un incendie pourrait se produire à la suite d'un accident associé aux activités du projet d'IGDPS, y compris d'une défaillance d'un véhicule ou d'un équipement, ainsi que d'une erreur humaine entraînant des rejets dans l'environnement.	■ Service des incendies. ■ Extincteurs de bord. ■ Système d'extinction d'incendie dans le compartiment moteur des véhicules lourds.	■ Les effets potentiels sur la santé du travailleur sur place seraient négligeables. ■ Rejet négligeable dans l'environnement, l'effet pourrait être mesurable. ■ On ne constaterait aucune voie de contamination dans le cas du public, puisque les effets seraient localisés (sur le site) et très faibles/négligeables.
Mauvais fonctionnement des détonateurs utilisés pour le dynamitage de la roche	Mauvais fonctionnement de détonateurs non électroniques pendant le dynamitage de la roche. Le mauvais fonctionnement pourrait être attribuable : ■ à un défaut de fabrication; ■ au fait que le tube à choc aura été pincé ou déchiré pendant le placement des couvertures pare-éclats; ■ à un raccordement mal fait ou à un détonateur manqué dans le raccordement; ■ à l'endommagement du tube à choc pendant l'opération de chargement.	■ Plan de dynamitage. ■ Plan de sûreté du dynamitage. ■ Notification du système de dynamitage et doublement de détonateurs. ■ Inspection visuelle de la séquence de raccordement et de l'état du tube à choc avant le placement des couvertures pare-éclats. ■ Si un détonateur principal fonctionne mal, déclenchement immédiatement du détonateur secondaire en double. ■ Barrières limitant l'accès. ■ Couvertures pare-éclats.	■ L'effet potentiel sur la santé des travailleurs est négligeable. ■ Les effets potentiels sur l'environnement sont négligeables, et il n'y a pas de rejets dans l'environnement. ■ Il n'y a pas de voie de contamination de la population ou du biote non humain, parce que les effets sont localisés et négligeables.

Tableau 7.4.1-1 : Évaluation des accidents et défaillances classiques susceptibles de se produire durant la phase de construction

Danger classique	Scénario	Mesures d'atténuation	Effets possibles sur la santé et l'environnement après l'atténuation
Production de particules et de poussière	Des particules et de la poussière seront produites pendant et après les activités de préparation du site et de construction : ■ Déboisement, nivellement et excavation préalables à la construction; ■ Dynamitage; ■ Transport et chargement de matériaux; d'excavation pour la construction et transport vers des zones de terril et de dépôt.	■ Plan de gestion de la poussière. ■ Techniques d'aspersion ou de brumisation à l'aide de camions-citernes.	■ Les effets potentiels sur les travailleurs sont jugés négligeables. ■ Les effets potentiels sur l'environnement sont jugés négligeables. ■ Pas de voie de contamination pour la population ou le biote non humain, puisque les effets sont localisés et jugés négligeables.

CV = composante valorisée.

7.4.2 Exploitation et fermeture

Les risques non radiologiques classiques ont été évalués à seule fin de savoir dans quelle mesure ils pourraient contribuer directement ou indirectement à des accidents ayant des conséquences radiologiques, ces risques étant par ailleurs adéquatement couverts par le *Programme de santé et de sécurité au travail* des LNC (LNC, 2018a). Voici quelques-uns des risques non radiologiques classiques caractéristiques du projet d'IGDPS dans le cas des activités de travail courantes :

- fonctionnement du filtre-presse de l'UTEU;
- manipulation de gros contenants lourds;
- gaz d'échappement des véhicules, y compris de l'équipement lourd;
- risques de trébuchement causés par des surfaces inégales;
- points de pincement;
- stress dû à la chaleur et au froid;
- excavation;
- bruit;
- déplacement des matériaux — levage;
- utilisation d'outils électriques;
- utilisation d'équipement lourd;
- carburant pour l'équipement;
- incursions de la faune (p. ex., ours);
- espaces restreints;

- travail en hauteur;
- impact/collision;
- exposition chimique;
- réaction dangereuse;
- déversement ou fuite; et
- chute d'une charge.

7.4.3 Évaluation des risques d'accidents et de défaillances classiques pendant les phases d'exploitation et de fermeture

Le tableau 7.4.3-1 présente l'évaluation des principaux accidents et défaillances classiques susceptibles de se produire pendant l'exploitation et la fermeture de l'installation.

Tableau 7.4.3-1 : Évaluation des risques d'accidents et de défaillances classiques pendant les phases d'exploitation et de fermeture

ID	Danger classique	Scénario	Mesures d'atténuation	Effets possibles sur la santé et l'environnement après l'atténuation
D1	Impact/collision	Collision d'un véhicule en raison d'une erreur humaine, pouvant causer des blessures à un travailleur.	■ Limite de vitesse dans la zone de construction. ■ Port de la ceinture de sécurité. ■ Conception du véhicule. ■ Plan d'atténuation de la mortalité routière de la tortue mouchetée.	Les effets potentiels sur la santé seraient mineurs pour les travailleurs sur place. Rejet négligeable dans l'environnement, l'effet pourrait être mesurable. On ne constaterait aucune voie de contamination dans le cas du public, puisque les effets seraient localisés (sur le site). ■ Les effets potentiels de la mortalité routière sur la tortue mouchetée et sur la couleuvre tachetée sont évalués à la section 5.6.7.8 (tortue mouchetée) et à la section 5.6.7.9, (couleuvre tachetée).
D2	Chute	Un travailleur tombe dans le bassin des eaux de contact ou des eaux sans contact du MCA, et risque de se blesser.	■ Berme à surélever. ■ Signaleur. ■ Barrières. ■ VEPI.	■ Les effets potentiels sur la santé seraient mineurs pour les travailleurs sur place. ■ On ne constaterait aucune voie de contamination dans le cas du biote humain ou non humain, car les effets seraient localisés (sur place).

Tableau 7.4.3-1 : Évaluation des risques d'accidents et de défaillances classiques pendant les phases d'exploitation et de fermeture

ID	Danger classique	Scénario	Mesures d'atténuation	Effets possibles sur la santé et l'environnement après l'atténuation
D3	Déversement ou fuite de produits chimiques	La chute, dans l'aire d'entreposage des produits chimiques de l'UTEU, d'un baril ou d'un bac de produits chimiques en raison d'une erreur humaine provoquerait une perte de confinement, un déversement et des éclaboussures. Le réservoir d'alimentation en produits chimiques déborderait lors de son remplissage à l'aide de bacs ou de fûts chimiques.	■ VEPI. ■ Confinement secondaire (puisards de la salle des produits chimiques). ■ Trousse de déversement et neutralisateur chimique. ■ Douches chimiques/douches oculaires. ■ Signaleur. ■ Les réservoirs d'alimentation en produits chimiques sont dotés d'alarmes de haut niveau et de conduites de débordement vers les puisards des salles de produits chimiques.	■ Les effets potentiels sur la santé seraient mineurs pour les travailleurs sur place. ■ On ne constaterait aucune voie de contamination dans le cas du biote humain ou non humain, puisque les effets seraient localisés (sur le site) et seraient circonscrits.
D4	Réaction dangereuse	Mélange chimique incorrect, séquence d'addition chimique incorrecte ou addition chimique incorrecte entraînant une réaction chimique indésirable et pouvant causer des blessures au travailleur et l'exposer à un dégagement gazeux	■ Dispositifs de verrouillage du système d'addition de produits chimiques. ■ VEPI. ■ Deux salles chimiques distinctes pour les produits chimiques acides et caustiques. ■ Confinement secondaire (puisards de la salle des produits chimiques). ■ Douches chimiques/douches oculaires. Moniteurs de sulfure d'hydrogène avec alarmes.	■ Il pourrait y avoir production de sulfure d'hydrogène gazeux à la suite du mélange de produits chimiques incompatibles. Les effets potentiels sur la santé seraient négligeables pour les travailleurs. ■ On ne constaterait aucune voie de contamination dans le cas du biote humain ou non humain, puisque les effets seraient localisés (sur le site) et seraient circonscrits.
D5	Chute de charge	Chute de charge en raison d'une erreur humaine ou mécanique pouvant causer des blessures au travailleur.	■ Signaleur. ■ Entretien et inspection de l'équipement. ■ Barrières. ■ Ligne de feu (sensibilisation).	■ Les effets potentiels sur la santé sont modérés pour les travailleurs. ■ On ne constaterait aucune voie de contamination dans le cas du biote humain ou non humain, puisque les effets seraient localisés (sur place) et circonscrits.

VEPI = vêtements et équipements de protection individuelle; UTEU = usine de traitement des eaux usées.

7.4.4 Matrice des risques d'accidents et de défaillances classiques

Le tableau 7.4.4-1 présente la matrice des risques appliquée aux cinq principaux accidents et défaillances classiques pendant l'exploitation, selon leur gravité, leur fréquence et leur évaluation de risque. Le risque des principaux accidents et défaillances classiques est acceptable, voire faible quand les mesures d'atténuation sont en place.

Tableau 7.4.4-1 : Matrice des risques d'accidents et de défaillances classiques

Fréquence	S0	S1	S2	S3
Incidents de fonctionnement prévus (≥ 10^{-2}/a)	R0 (D4)	R1 (D1, D2, D3)	R2	R3
Accidents de dimensionnement (≥ 10^{-5}/a à < 10^{-2}/a)	R0	R0	R1 (D5)	R2
Accidents hors dimensionnement (10^{-6}/a à < 10^{-5}/a)	R0	R0	R0	R1

7.4.5 Atténuation des risques non radiologiques classiques

Les risques non radiologiques classiques potentiels sont atténués par l'application des mesures administratives d'atténuation et de contrôle suivantes :

- utilisation de signaleurs à une distance sécuritaire pendant le déplacement et le levage des matériaux, et pendant l'évolution de tout équipement lourd;
- application de cycles de travail et de repos en fonction des conditions de travail ambiantes;
- définitions des zones de travail contrôlées par des barrières et des panneaux;
- protection contre les incendies;
- port de vêtements et d'équipements de protection individuelle, y compris des casques de protection, des chaussures de sécurité, des protecteurs auditifs, des respirateurs, des gants et des lunettes de sécurité, des écrans faciaux et des lunettes de protection;
- formation des travailleurs;
- respect des procédures;
- entretien et inspection de l'équipement — calendrier d'entretien et de surveillance du rendement de l'équipement; et
- utilisation de signaleurs et de générateurs de bruit pendant les incursions de la faune.

Les risques liés aux dangers non-radiologiques classiques potentiels sont atténués par les mesures d'atténuation/de protection et de contrôle de la conception suivantes :

- dispositifs de verrouillage associés au système d'addition chimique, au système de précipitation chimique, au système de polissage et au réglage final du pH;
- aires d'entreposage des produits chimiques distinctes pour les acides et pour les produits caustiques; et
- détecteurs de sulfure d'hydrogène à alarme.

7.5 Préparation aux situations d’urgence

En cas d’accident ou de défaillance, les LNC ont prévu des procédures d’intervention immédiate ainsi que de nettoyage ou d’assainissement après l’événement. Il convient de noter que le *Programme de préparation aux situations d’urgence* des LNC (LNC, 2018b) (décrit à la section 3.5.2.5) a été conçu pour une intervention immédiate en situation d’urgence. Le programme assure la préparation aux situations d’urgence et la gestion des urgences pour appuyer des programmes comme la sûreté des réacteurs et la gestion des accidents, le déclassement, la radioprotection et la protection de l’environnement, les incendies et la santé et la sécurité au travail. En ce qui concerne le nettoyage ou l’assainissement après un événement, le *Programme de protection de l’environnement* des LNC (LNC, 2018c) (voir la section 3.5.2.2) prévoit des procédures relatives à l’identification, à la gestion et à l’assainissement des terres contaminées.

Les Laboratoires Nucléaires Canadiens établiront un plan de préparation aux situations d’urgence propre au projet d’IGDPS, y compris des procédures d’intervention en cas d’urgence. Le plan de préparation aux situations d’urgence du projet d’IGDPS établira des pratiques de gestion sûre et écologiquement rationnelle de l’installation pendant les périodes de construction, d’exploitation, de fermeture et les périodes postérieures à la fermeture.

Des procédures d’intervention d’urgence pour le projet d’IGDPS seront préparées pour faire face aux situations d’urgence potentielles découlant d’accidents, y compris les incendies internes, les déversements mineurs, les déversements majeurs, les fuites de gaz naturel et de monoxyde de carbone, les pannes d’électricité, les rayonnements élevés, la contamination radiologique, les alertes à la bombe et aux colis suspects, le contrôle, la sécurisation et le maintien sur place. Des listes de vérification sont également en cours de préparation en ce qui concerne l’évacuation, les plans de surface et l’emplacement des zones de rassemblement.

8.0 SOMMAIRE DES EFFETS CUMULATIFS

8.1 Introduction et démarche

La *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* exige que chaque évaluation environnementale d'un projet désigné tienne compte des effets cumulatifs susceptibles de découler de ce projet, de même que des effets environnementaux d'autres activités physiques qui ont été ou qui seront exécutées (l'Agence, 2015). La méthode employée pour évaluer les effets cumulatifs, décrite à la section 5.1, est conforme aux *Lignes directrices génériques pour la préparation d'un EIE* (CCSN, 2016) de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) et aux *Orientations techniques pour l'évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* (l'Agence, 2018). Les effets cumulatifs sont évalués suivant la même démarche que celle employée pour l'analyse des effets spécifiques à des projets. La démarche suit les cinq étapes générales décrites dans les orientations techniques (l'Agence, 2018) :

- **1re étape : l'établissement de la portée**
  - détermination des composantes valorisées (CV; voir la section 5.1.2 Composantes valorisées);
  - définition des limites spatiales (voir la section 5.1.3.1 Limites spatiales);
  - définition des limites temporelles (voir la section 5.1.3.2 Limites temporelles); et
  - examen des activités physiques qui ont été ou qui seront exécutées (voir la section 5.1.3.3 Scénario d'évaluation).
- **2e étape : l'analyse** (voir les sections 5.1.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation et 5.1.6 Analyse des effets résiduels).
- **3e étape : l'atténuation** (voir les sections 5.1.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation et 5.1.6 Analyse des effets résiduels).
- **4e étape : la pertinence** (voir la section 5.1.8 Classification des effets résiduels et détermination de leur importance).

5e étape : le suivi (voir la section 5.1.9 Surveillance et suivi).

L'évaluation des effets cumulatifs vise à déterminer la contribution des effets du projet d'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) (soit le scénario d'application) conjointement avec les aménagements ou activités antérieurs, actuels ou raisonnablement envisageables dans la région (soit le scénario d'aménagement raisonnablement envisageable [ARE]) qui peuvent se chevaucher sur le plan spatial (soit dans la même région géographique) et sur le plan temporel (soit au fil du temps). Les projets ou activités qui n'ont pas encore été approuvés ou dont la demande est en cours d'examen, ou qui sont officiellement en processus de demande réglementaire, sont considérés être raisonnablement envisageables. L'évaluation des effets cumulatifs prend en considération toutes les voies de contamination primaires susceptibles d'amener des changements perceptibles dans les indicateurs de mesure, ainsi que les effets résiduels subséquents sur les composantes valorisées (CV), après l'application de mesures d'aménagement du milieu et de mesures d'atténuation.

Afin de déterminer si une CV doit être analysée selon le scénario d'ARE, il faut savoir si les effets résiduels du projet d'IGDPS et ceux d'un ou de plusieurs autres aménagements (ou activités) se chevauchent ou interagissent avec la répartition temporelle ou spatiale de cette CV. Pour certaines CV, il n'y a pas de possibilité d'effets cumulatifs sur des éléments environnementaux, parce qu'il n'y a pas de tel chevauchement. Lorsque le scénario d'ARE révèle des effets cumulatifs éventuels pour ces CV, on les évalue suivant la même démarche que celle employée pour l'analyse des effets spécifiques au projet.

Pour les scénarios de défaillances et d'accidents décrits à la section 7.0, toutes les doses radiologiques répondent aux critères d'acceptabilité pour les accidents de dimensionnement, tant pour les travailleurs sur place que pour les travailleurs hors site. Pour un travailleur sur place, la dose maximale estimée en période d'exploitation est cinq fois inférieure à la limite réglementaire de 50 millisieverts par année (mSv/an); pour la population, elle est près de 50 fois inférieure à la limite réglementaire de 1 mSv/an. Après la fermeture, la dose maximale approximative associée à l'état futur le plus probable de l'installation est plus de 60 fois inférieure à la limite réglementaire de 1 mSv/an.

Les scénarios de défaillances et d'accidents non radiologiques ont révélé des risques classés comme négligeables ou tolérables, lorsque des mesures de protection supplémentaires sont mises en place, tel qu'indiqué à la section 7.0. Comme aucun effet négatif résiduel de quelque importance n'apparaît pour considération supplémentaire, aucune évaluation des effets cumulatifs n'est jugée nécessaire.

8.2 Aménagements raisonnablement envisageables

Comme l'indique la section 8.1, il peut y avoir interaction entre le projet d'IGDPS et des activités ou projets antérieurs, actuels ou raisonnablement envisageables dans la région. Le tableau 8.2-1 offre un aperçu sommaire des autres projets pris en compte dans le scénario d'ARE. Les effets possibles de ces projets et activités ont ensuite été examinés plus à fond afin de déterminer s'ils étaient susceptibles de chevaucher des CV touchées par le projet d'IGDPS.

Tableau 8.2-1 : Aménagements raisonnablement envisageables pris en compte dans l'évaluation

Activités liées à la stratégie à long terme des Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) (Plan intégré décennal)			
Nouvelles installations de R-D ou modernisation	Laboratoires de Chalk River (LCR)	▪ Centre de recherches sur les matériaux nucléaires avancés ▪ Petit réacteur modulaire	2022 et années suivantes
Nouvelle infrastructure de soutien	LCR	Édifice à bureaux, installations de maintenance et de logistique	2016 à 2026
Déclassement d'infrastructures	LCR	Plus de 100 bâtiments, dont des laboratoires nucléaires et des bâtiments ordinaires	2016 à 2026
Assainissement de l'environnement	LCR	Assainissement des terres touchées et des zones de gestion des déchets (ZGD) non opérationnelles.	En cours
Élimination in situ du réacteur nucléaire de démonstration (NPD)	Rolphton	Projet de fermeture du réacteur NPD (élimination in situ de l'installation de gestion des déchets du réacteur NPD à Rolphton, en Ontario)	2022 à 2024
Garnison Petawawa			
Construction d'une nouvelle infrastructure à la garnison Petawawa	Petawawa	Construction de nouvelles installations pour les Royal Canadian Dragoons (p. ex., rénovation de trois bâtiments existants et remplacement de huit bâtiments désuets par une seule installation centrale de 9 900 m^2)	2020 à 2021

8.2.1 Plan intégré décennal des Laboratoires de Chalk River

Au cours de la prochaine décennie, les Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) transformeront leurs Laboratoires de Chalk River (LCR) en revitalisant l'infrastructure essentielle, en déclassant l'infrastructure vieillissante et en investissant considérablement dans de nouvelles installations scientifiques de calibre mondial (LNC, 2017a). Le *Plan intégré décennal 2016-2026* (LNC, 2017a) décrit les objectifs stratégiques que les LNC poursuivront en sciences et en technologie afin de répondre aux besoins changeants de l'industrie nucléaire canadienne et mondiale :

- *apporter des solutions mondiales d'énergie durable, dont la prolongation de la durée de vie des réacteurs, les technologies de l'hydrogène et la mise au point de combustibles adaptés aux réacteurs de demain;*
- *démontrer la viabilité commerciale des réacteurs avancés, y compris les petits et très petits réacteurs modulaires (PRM);*
- *continuer d'appuyer les thérapies radiochimiques, y compris la mise au point en collaboration de nouvelles thérapies alpha; et*
- *protéger l'environnement du Canada en éliminant et en gérant de façon responsable le passif nucléaire.*

Les LNC s'engagent aussi à « renforcer la sûreté et la sécurité nucléaires nationale et mondiale en élaborant de nouvelles technologies pour interdire la contrebande de matières nucléaires, intervenir en cas d'incidents nucléaires, prévenir les accidents nucléaires et renforcer la cybersécurité des réacteurs nucléaires » (LNC, 2017a).

Au cours des 10 prochaines années, les LNC déclasseront plus de 100 bâtiments et structures afin de faire place à des installations neuves, rénovées ou réaménagées. La première étape de la revitalisation a été la création d'un plan directeur qui répond aux objectifs d'aménagement du site et aux objectifs de la mission scientifique et technologique décrits dans le Plan intégré décennal (LNC, 2017a). Une fois le plan directeur exécuté, le site aura une empreinte réduite et accueillera un centre de recherches nucléaires national qui favorisera l'efficacité et la collaboration interne et externe en regroupant en un même lieu les activités similaires, un centre doté d'installations durables et reconfigurables en fonction de l'évolution des sciences et de la technologie. Le déclassement des installations et des actifs excédentaires contribue également à réduire les coûts de gestion courante.

Comme le montre le tableau 8.2-1, ces objectifs seront atteints grâce à un ensemble d'activités de revitalisation (aménagement de nouvelles installations ou modernisation d'installations actuelles de recherche-développement aux LCR, construction d'une nouvelle infrastructure de soutien), au déclassement de l'infrastructure désuète et à l'assainissement de l'environnement.

8.2.1.1 Petit réacteur modulaire

Conformément à l'objectif stratégique à long terme qui consiste à démontrer la viabilité commerciale des réacteurs avancés, dont les PRM, les LNC ont lancé en avril 2018 une invitation à proposer des projets de démonstration de PRM, le modèle retenu devant être construit et exploité dans un lieu géré par les LNC. En février 2019, les LNC ont annoncé que la proposition présentée par Global First Power avait franchi la troisième étape du processus d'examen. En juillet 2019, Global First Power a publié la description de son projet de Microréacteur Modulaire^{MC} (MMR) à Chalk River (Global First Power, 2019), afin que la CCSN dispose des renseignements nécessaires pour prendre une décision en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012*) et établir les exigences à appliquer au projet MMR.

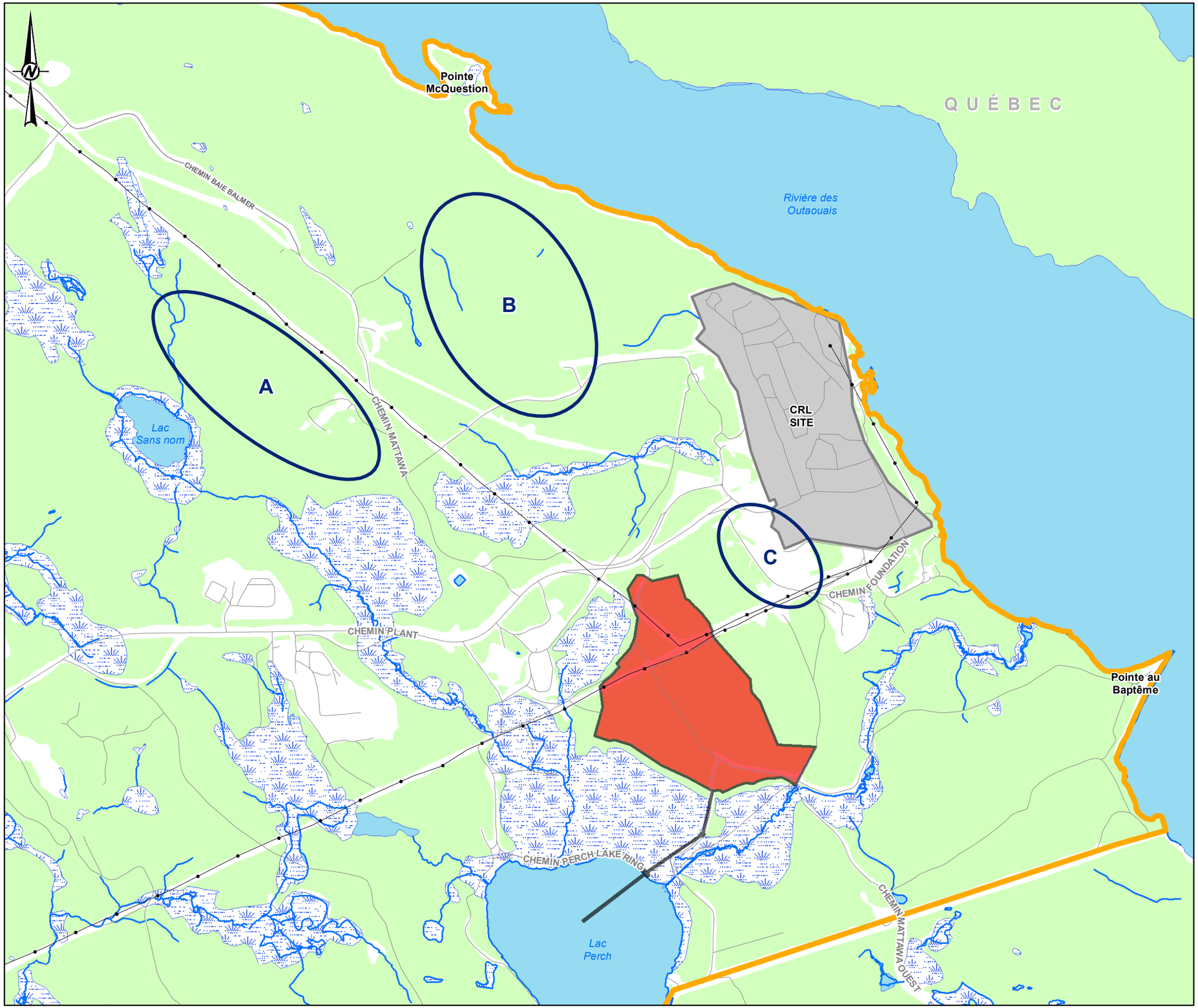
On peut lire dans la description :

> *Le Projet proposé comprend la préparation du site, la construction, l'exploitation et le déclassement d'un réacteur nucléaire MMR et de l'infrastructure auxiliaire sur un site se trouvant sur la propriété des LCR. Les principaux ouvrages liés au Projet comprennent une centrale nucléaire contenant un réacteur MMR à haute température refroidie au gaz (RHTRG), fournissant environ 15 MWt d'énergie thermique à une centrale (non nucléaire) adjacente au moyen de sels fondus […]. L'énergie thermique sera transmise à la centrale adjacente afin de produire de l'électricité ou de la chaleur de processus pouvant être utilisée par les LCR ou par le réseau électrique régional pendant la période de vie anticipée du Projet, de 20 ans environ. […] La centrale adjacente est composée de l'équipement et des systèmes qui convertissent la chaleur en provenance du réacteur en énergie électrique ou d'autres formes d'énergie […] (Global First Power, 2019).*

Le projet pourrait remplacer les sources actuelles de chaleur et d'électricité sur le site des LCR. L'enceinte de la centrale nucléaire du PRM serait d'environ 130 m par 100 m et la centrale adjacente, de 180 m par 100 m, pour des dimensions totales d'environ 180 m par 200 m (Global First Power, 2019).

Les LNC ont relevé trois emplacements sur le site des LCR qui pourraient recevoir le PRM (figure 8.2.1-1). Le plus proche (site C) est situé à plus de 1 km au nord-est de la zone d'étude de site (ZES) de l'IGDPS, près de la zone bâtie, dans le bassin versant direct de la rivière des Outaouais. Les deux autres comprennent des zones végétalisées non perturbées (Global First Power, 2019) et sont situés à plus de 2 km au nord de la ZES, un dans le bassin versant direct de la rivière des Outaouais (site B) et l'autre dans le bassin du ruisseau Perch et du lac Perch (site A).

Selon un calendrier provisoire, les préparatifs et la construction du PRM s'échelonneraient sur deux ans entre 2023 et 2025 et l'exploitation, sur environ 20 ans entre 2025 et 2055. La construction du PRM peut chevaucher celle du projet d'IGDPS. Après la fin de sa durée de vie, le déclassement prendrait environ deux à trois ans entre 2055 et 2059 et les activités de cessation d'exploitation, deux à trois ans entre 2058 et 2060. Pour les composants non radiologiques, on considère que les conséquences des activités de construction du PRM sont limitatives en comparaison des conséquences des activités de déclassement, aux fins de l'évaluation selon le scénario d'ARE; d'après le calendrier, la construction et le déclassement du PRM se produisent tous deux pendant la phase d'exploitation du projet d'IGDPS. Les activités d'aménagement du PRM, qui comprendront la caractérisation du site et l'évaluation des répercussions, sont commencées et devraient être terminées d'ici 2021, au moment où un calendrier définitif aura été établi.



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- VOIE FERRÉES
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- TERRES HUMIDES
- WOODED AREA
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET D'IGDPS)
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- SITE DES LCR
- SITES POSSIBLES POUR LE PROJET DE PETIT RÉACTEUR MODULAIRE

500 0 500

1:15,000 KILOMÈTRES Meters

RÉFÉRENCE(S)

1. BASES DE DONNÉES : MRNF DE L'ONTARIO, CANVEC 2016 ET LNC 2016
2. SOURCES DE LA CARTE DE FOND : ESRI, HERE, GARMIN, INTERMAP, INCREMENT P CORP., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GEOBASE, IGN, KADASTER NL, ORDNANCE SURVEY, ESRI JAPAN, METI, ESRI CHINA (HONG KONG), SWISS TOPO, OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS, ET LA COMMUNAUTÉ DES UTILISATEURS SIG
3. TRACÉS DE LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGDPS SELON LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4. PROJECTION: TRANSVERSE MERCATOR DATUM: NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉE: UTM ZONE 18N

CLIENT

LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE, CHALK RIVER (ONTARIO)

TITRE

SITES POSSIBLES DU PROJET DE PETIT RÉACTEUR MODULAIRE AUX LABORATOIRES DE CHALK RIVER

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

DATE	MAI 2021
CONÇU PAR	SO
PRÉPARÉ PAR	SO
RÉVISÉ PAR	CS
APPROUVÉ PAR	AB

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0040	1	**8.2.1-1**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDP\Bjt_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0040_EIS_Rev3_French\Section_8_French\1547526-8040-G-0001.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.

25mm

0

Page intentionnellement laissée vierge.

8.2.2 Projet de fermeture du réacteur NPD

Le projet de fermeture du réacteur nucléaire de démonstration (NPD) vise à réaliser en toute sécurité le déclassement de l'installation de gestion des déchets du réacteur NPD, située près du site des LCR à Rolphton (Ontario). La méthode privilégiée pour y procéder est celle de l'élimination in situ. L'installation nucléaire de catégorie I en est actuellement à la phase de stockage sous surveillance et un permis de déclassement a été délivré en 2014. La centrale nucléaire NPD, constituée d'un réacteur canadien à deutérium-uranium (« CANDU ») de 20 MW, est entrée en service en 1962 et a été exploitée par Ontario Hydro jusqu'en 1987. Le réacteur utilisait l'eau lourde comme modérateur, l'eau lourde pressurisée comme caloporteur et il était alimenté à l'uranium naturel. Les principaux éléments de la centrale nucléaire NPD étaient le réacteur, le circuit caloporteur, la turbine et le groupe électrogène. Après la fermeture permanente, les responsabilités d'exploitation et les obligations de conformité ont été transférées d'Ontario Hydro à Énergie atomique du Canada limitée.

Les activités proposées pour l'élimination in situ comprennent l'enlèvement de la structure hors sol et le placement des matières contaminées dans une structure souterraine (LNC, 2017b). La structure souterraine, la cuve, les systèmes et les éléments du réacteur seront scellés par injection de coulis. La structure sera ensuite recouverte de béton et d'une barrière artificielle. L'élimination in situ isolera les systèmes et les éléments contaminés à l'intérieur de la structure souterraine.

L'ébauche de l'étude d'impact environnemental du projet de fermeture du réacteur NPD (LNC, 2017b) ne relève aucun effet négatif résiduel découlant du projet.

8.2.3 Garnison Pétarada

À l'appui de la politique de défense du Canada, « Protection, Sécurité, Engagement », un projet pilote a été annoncé en janvier 2019 pour fournir des installations neuves et améliorées aux Royal Canadian Dragoons à la base de soutien de la 4e Division du Canada, Garnison Petawawa, située à côté du site des LCR (gouvernement du Canada, 2019). Le projet comprend la rénovation de trois bâtiments et le remplacement de huit autres qui ne servent plus par une seule installation centrale d'environ 10 000 m^2, dont la construction est prévue pour 2020-2021.

8.3 Sommaire des effets cumulatifs

8.3.1 Environnement atmosphérique

L'évaluation de l'environnement atmosphérique (section 5.2) examinait les effets cumulatifs possibles selon le scénario de référence, le scénario d'application et le scénario d'ARE.

Les aménagements raisonnablement envisageables dans la ZER susceptibles de chevaucher les effets résiduels du projet d'IGDPS comprennent des activités de revitalisation (c.-à-d. installations de recherche-développement neuves ou modernisées, nouvelle infrastructure de soutien), ainsi que les activités de déclassement et d'assainissement en cours sur le site des LCR. Ces activités de revitalisation et de déclassement comprennent la rénovation de bâtiments actuels, la construction de bâtiments neufs et l'enlèvement de plus d'une centaine de bâtiments sur le site des LCR durant la période de 10 ans allant de 2016 à 2026. Un nouveau projet de recherche-développement annoncé en 2019 est la construction d'un PRM et son exploitation pendant 20 ans sur le site des LCR. Il pourrait aussi y avoir chevauchement entre la période de construction et l'exécution de travaux limités à la garnison voisine de Petawawa.

8.3.1.1 Qualité de l'air

La revitalisation du site, la construction du PRM, les travaux à la garnison Petawawa et les activités de déclassement en cours sur le site des LCR produiront des poussières et des émissions atmosphériques comme du CO, des oxydes de soufre (des SO_X, dont le SO_2), des oxydes d'azote (des NO_X, dont le NO_2), des matières particulaires ($MP_{2,5}$, MP_{10}) et des particules en suspension (PS). Des émissions atmosphériques, notamment de SO_X et de NO_X, peuvent résulter de l'utilisation de combustibles fossiles dans les génératrices, les véhicules et la machinerie. On s'attend à ce que les matières particulaires (PS, MP_{10} et $MP_{2,5}$) proviennent surtout des gaz d'échappement des véhicules et des poussières diffuses s'élevant des chemins pavés et non pavés.
Les déchets provenant du déclassement des structures des LCR seront placés dans l'IGDPS, et le scénario d'application étudié pour la phase d'exploitation envisage le transport de ces déchets et leur stockage dans le MCA.

Le déclassement de huit bâtiments, la rénovation de trois autres et la construction d'une nouvelle installation de 9 900 m^2 pour les Royal Dragoons dans la zone bâtie de la garnison Petawawa (à environ 10 km au sud de la ZES) en 2020-2021 devraient également se conformer aux pratiques exemplaires de la construction, de sorte que les émissions atmosphériques seraient limitées et de courte durée. Étant donné que ces activités se dérouleront à bonne distance de la ZES et que les périodes de construction risquent peu de se chevaucher, il n'y a pas de risque d'effets cumulatifs.

Les émissions atmosphériques des projets de construction et des projets de déclassement sur le site des LCR seront évaluées dans le cadre du processus d'approbation de ces projets. Des mesures d'atténuation sont prévues pour limiter les effets éventuels sur la qualité de l'air des activités de revitalisation, de construction et de déclassement en cours sur le site des LCR, dont les suivantes :

- limiter les travaux effectués sur place en utilisant des structures modulaires pour construire le PRM (Global First Power, 2019);
- échelonner les activités de revitalisation du site et de déclassement sur une période de 10 ans pour réduire les périodes de construction simultanée sur le site des LCR;
- appliquer la procédure de gestion et de surveillance des émissions des LNC (LNC, 2018), qui prévoit la surveillance du contrôle opérationnel et la surveillance de la vérification;
- appliquer des techniques exemplaires de gestion des poussières, comme l'arrosage et la diffusion d'eau pulvérisée (p. ex., camions-citernes à eau);
- utiliser sur place des véhicules et des moteurs d'équipement qui respectent les normes d'émissions de niveau 2 et les maintenir en bon état de fonctionnement; et
- limiter la marche au ralenti des véhicules sur le site.

Les activités de revitalisation du site et de déclassement comprennent plusieurs petits projets échelonnés sur une période de 10 ans, au cours de laquelle seront appliquées des pratiques exemplaires et des mesures d'atténuation, outre le suivi de la gestion des émissions. En conséquence, l'emploi graduel d'équipement supplémentaire et les émissions consécutives devraient à tout moment être faibles et réparties sur l'ensemble du site des LCR, à l'écart des activités plus intensives menées à l'intérieur de la ZES. Le scénario d'évaluation du projet d'IGDPS à la section 5.2.1.6.2 conclut que les concentrations prévues de composés indicateurs de la qualité de l'air sont inférieures aux normes applicables durant les phases de construction et d'exploitation, sauf pour le taux de NO_2 mesuré sur une heure. Ces prévisions sont fondées sur des hypothèses prudentes quant au

nombre de véhicules lourds et à leur degré d'utilisation et quant aux conditions météorologiques. Comparativement à l'exploitation en cours sur le site des LCR et aux activités du projet d'IGDPS, on prévoit que la modeste variation des composés indicateurs découlant des activités de revitalisation et de déclassement en cours à tout moment sera négligeable pour la qualité de l'air à l'extérieur du site des LCR. De même, la taille et la technique de construction modulaire du PRM limitent la durée de sa construction et la durée d'utilisation de l'équipement connexe. Les emplacements envisagés pour le PRM se trouvent à l'écart de la ZES à l'intérieur du site des LCR. Durant l'exploitation du PRM, des tours de refroidissement à sec pourront servir à dissiper l'excès de chaleur provenant de la condensation des vapeurs produites par la turbogénératrice à vapeur. Aucune autre activité ni aucune nouvelle source de rejet de composés indicateurs ne sont prévues (Global First Power, 2019). Avec l'application efficace des mesures d'atténuation et des programmes de surveillance, on ne prévoit aucun effet résiduel cumulatif sur la qualité de l'air.

8.3.1.2 Gaz à effet de serre

Selon le scénario d'ARE envisagé pour la qualité de l'air, les activités de revitalisation (c.-à-d. installations de recherche-développement neuves ou modernisées, nouvelle infrastructure de soutien), les activités continues de déclassement et d'assainissement sur le site des LCR, ainsi que la construction et l'exploitation d'un PRM sur le même site, produiront des émissions de GES qui pourraient chevaucher les effets résiduels du projet. Comme la part du projet dans la ZEL représente une variation négligeable des émissions de GES par rapport aux totaux provinciaux et nationaux, la part attribuable aux travaux limités prévus à la garnison voisine de Petawawa devrait être tout aussi négligeable, et les zones touchées ne devraient pas se chevaucher.

Les émissions atmosphériques des projets de construction et des projets de déclassement sur le site des LCR seront évaluées dans le cadre du processus d'approbation de ces projets. Des mesures d'atténuation sont prévues pour limiter les effets des émissions de GES attribuables à tous les projets menés sur le site des LCR, dont les suivantes :

- appliquer la procédure de gestion et de surveillance des émissions des LNC (LNC, 2018), qui prévoit la surveillance du contrôle opérationnel et la surveillance de la vérification;
- utiliser sur place des véhicules et des moteurs d'équipement qui respectent les normes d'émissions de niveau 2 et les maintenir en bon état de fonctionnement; et
- limiter la marche au ralenti des véhicules sur le site.

Les activités de revitalisation et de déclassement sur le site des LCR devraient s'échelonner sur une période de 10 ans (2016 à 2026), et les activités à mener en tout temps devraient être inférieures à celles qu'exigera le projet à plus grande échelle de construction de l'IGDPS. De même, les besoins d'équipement pour la construction et l'exploitation du PRM devraient être inférieurs à ceux évalués pour le projet d'IGDPS. Conformément aux conclusions tirées à la section 5.2.2.6.2 pour le scénario d'application, les émissions de GES prévues dans le scénario d'ARE n'entraîneraient qu'une variation négligeable par rapport aux totaux provinciaux et nationaux. Avec l'application efficace des mesures d'atténuation et des programmes de surveillance, on ne prévoit aucun effet résiduel cumulatif attribuable aux GES.

8.3.2 Géologie et hydrogéologie

Des mesures des concentrations de radionucléides ont été effectuées dans certains secteurs préoccupants à l'intérieur du site des LCR, et notamment des études sur la contamination des eaux souterraines dans les secteurs touchés par les panaches d'eaux souterraines des aires de gestion des déchets. Le milieu humide du marais Est est situé immédiatement à l'ouest de la ZES, aussi la contamination radiologique qu'on y enregistre est à considérer dans le projet d'IGDPS. Comme ce milieu humide est potentiellement en aval de certaines parties de la ZES, la caractérisation de la contamination présente est importante pour établir les conditions du scénario de référence. Le milieu humide du marais Est est exposé à une contamination associée à un panache souterrain peu profond en provenance de la fosse à produits chimiques et à un second panache en provenance du puits de cuve du réacteur 2. Les effets cumulatifs des projets antérieurs et actuels sur l'hydrogéologie ont été ont été examinés suivant le scénario de référence et le scénario d'application (voir la section 5.3.2.6).

L'ajout ou la mise à niveau d'installations de recherche-développement, la construction et l'exploitation d'un PRM et une nouvelle infrastructure de soutien sont prévus dans des secteurs qui se trouvent à l'écart du site du projet d'IGDPS et qui sont généralement perturbés. On s'attend à ce que des pratiques exemplaires, comme des systèmes de gestion des eaux de surface et des programmes de gestion des déchets, viennent réduire au minimum tout effet éventuel sur les indicateurs de mesure applicables à la géologie et à l'hydrogéologie, dont la qualité du sol, l'écoulement ou la qualité des eaux souterraines pendant la construction et l'exploitation de ces installations. La description du PRM prévu ne fait état d'aucune prise d'eau ni d'aucun rejet dans les eaux de surface ou souterraines (Global First Power, 2019). Ainsi, les effets éventuels de la construction et de l'exploitation du PRM ou des activités de revitalisation ne devraient pas chevaucher, sur le plan spatial, les effets éventuels du projet d'IGDPS sur la géologie ou l'hydrogéologie pendant l'exploitation normale. La planification de l'état final du site des LCR consistera à remettre les terres perturbées par les activités dans un état physique stable et sûr qui concordera avec l'utilisation des terres et avec le paysage du moment. Les activités de déclassement et les activités d'assainissement de l'environnement devraient donc avoir un effet positif sur les indicateurs de mesure applicables à la géologie ou à l'hydrogéologie, comme la qualité du sol et des eaux souterraines. De plus, aucun puits d'eau potable ne devrait être aménagé dans la ZER jusqu'à la fin de la période de contrôle institutionnel suivant la fermeture.

Il n'y a pas de scénario d'ARE pour ces évaluations, soit que les aménagements raisonnablement envisageables n'auront pas de chevauchement spatial, soit qu'ils sont susceptibles d'avoir un effet positif sur les CV de la géologie et de l'hydrogéologie.

8.3.3 Environnement des eaux de surface

Les points d'échantillonnage des eaux de surface sont contrôlés régulièrement dans tout le bassin versant du ruisseau Perch et du lac Perch. Le milieu humide du marais Est, qui se trouve dans le même bassin, a été exposé à une contamination associée à un panache souterrain peu profond en provenance de la fosse à produits chimiques et à un second panache en provenance du puits de cuve du réacteur 2. L'usine de traitement des eaux usées (UTEU) versera ses effluents dans une galerie de diffusion afin de favoriser l'exfiltration des eaux traitées dans le régime des eaux souterraines local; à partir de là, de petites quantités de contaminants résiduels migreront vers le ruisseau du marais Est. Des effluents traités seront aussi rejetés directement dans lac Perch par une conduite d'évacuation installée exprès pour absorber le plein volume annuel d'effluents traités, au besoin, et prévenir ainsi tout écoulement de surface à la galerie d'exfiltration.

Le ruisseau du marais Est alimente le lac Perch, qui est relié à la rivière des Outaouais par le ruisseau Perch. Les contaminants résiduels des effluents de l'UTEU seront principalement concentrés dans le ruisseau du marais Est en raison de la plus forte dilution dans les cours d'eau situés en aval (p. ex., lac Perch, ruisseau

Perch). Comme ce milieu humide est potentiellement en aval de certaines parties de la ZES, la caractérisation de la contamination présente est importante pour établir les conditions du scénario de référence. Les effets cumulatifs des projets antérieurs et actuels sur les eaux de surface ont été examinés suivant le scénario de référence et le scénario d'application. Il est à noter qu'aucun changement mesurable de la qualité des eaux de surface n'est prévu en aval du projet d'IGDPS dans la rivière des Outaouais.

Les ARE sur le site des LCR (c.-à-d. la ZER) se résument à l'ajout ou à la mise à niveau d'installations de recherche-développement, à la construction et à l'exploitation du PRM, à une nouvelle infrastructure de soutien, ainsi qu'aux activités continues de déclassement et d'assainissement. La nouvelle infrastructure de soutien et les nouvelles installations de recherche-développement seront situées à l'intérieur de secteurs déjà perturbés sur le site des LCR (d'où un minimum de perturbations pour les secteurs restés en grande partie vierges). Il faut s'attendre à ce que l'aménagement du PRM perturbe une superficie d'environ 3,5 ha selon l'emplacement choisi (Global First Power, 2019); par conséquent, l'empreinte du PRM équivaudra à environ 10 % de celle de l'IGDPS.

Les pratiques de lutte contre l'érosion et la sédimentation et les systèmes de gestion des eaux de surface déjà en place sur le site des LCR s'appliqueront également à toutes les installations de recherche-développement, nouvelles ou mises à niveau (y compris le PRM), à la nouvelle infrastructure de soutien et aux activités continues de déclassement et d'assainissement. La description du PRM prévu ne fait état d'aucune prise d'eau ni d'aucun rejet dans les eaux de surface ou souterraines (Global First Power, 2019). Il est à noter qu'une petite quantité de déchets liquides radioactifs provenant des activités de décontamination pendant l'exploitation du PRM sera surveillée et stockée dans une cuve de rétention en vue d'un traitement ultérieur (Global First Power, 2019). Un champ septique pourrait servir à absorber les eaux usées provenant du PRM, selon l'emplacement choisi, qui obéirait aux normes applicables et serait situé à environ 2 km du site du projet d'IGDPS. Ainsi, les effets éventuels des activités de revitalisation et de l'aménagement du PRM ne devraient pas chevaucher, sur le plan spatial, les effets éventuels du projet d'IGDPS sur la qualité des eaux de surface. Le projet permettra d'assainir des terres contaminées et d'anciennes aires de gestion des déchets, et aussi de déclasser l'infrastructure désuète sur le site des LCR et d'autres emplacements commerciaux des LNC en vue de travaux futurs. La planification de l'état final du site des LCR consistera à remettre les terres perturbées par les activités dans un état physique stable et sûr qui concordera avec l'utilisation des terres et avec le paysage du moment. Les activités de déclassement et les activités d'assainissement de l'environnement devraient donc avoir un effet positif sur l'hydrologie et la qualité des eaux de surface. Il n'y a pas de scénario d'ARE pour cette évaluation, soit que les aménagements raisonnablement envisageables n'auront pas de chevauchement spatial (c.-à-d. un changement localisé de la qualité des eaux de surface par la gestion des eaux de surface ou des eaux usées), soit qu'ils n'auront pas d'interaction (c.-à-d. un changement d'infiltration des eaux par la revitalisation du site) ou soit qu'ils sont susceptibles d'avoir un effet positif sur les CV de l'environnement des eaux de surface (c.-à-d. l'assainissement de l'environnement par la qualité de l'hydrologie et des eaux de surface).

Bien qu'on n'ait relevé aucun effet négatif résiduel mesurable sur la qualité des eaux de surface à la suite du projet d'IGDPS, même en tenant compte des effets cumulatifs, il convient ici de mettre en contexte la rivière des Outaouais en tant que préoccupation majeure des parties intéressées.

L'eau de construction sera puisée à même la rivière des Outaouais au moyen d'un ouvrage de captage existant qui permettra de remplir des conteneurs de stockage temporaire. La prise d'eau aux fins de la construction (jusqu'à un maximum de 276 000 m^3/an, calculé d'après une utilisation quotidienne de pointe) devrait avoir un effet négligeable sur le débit annuel global de la rivière des Outaouais, qui est de 25 milliards de m^3/an (enregistré au point de contrôle de Des-Joachims) et sur l'hydrologie en aval.

Pendant l'exploitation, les effluents traités seront échantillonnés et on confirmera qu'ils atteignent les cibles avant de les rejeter dans l'environnement. L'usine de traitement des eaux usées (UTEU) versera ses effluents dans une galerie de diffusion afin de favoriser l'exfiltration des eaux traitées dans le régime local des eaux souterraines; à partir de là, de petites quantités de contaminants résiduels migreront du milieu humide du marais Est vers le ruisseau du marais Est. Le reste des effluents traités sera rejeté dans le lac Perch à l'aide d'un diffuseur submergé. On s'attend à ce que le placement du diffuseur multiplie par un facteur de 10 la dilution de tout effluent traité rejeté dans le lac Perch à moins de 100 m du point de rejet (Golder, 2019a). Le ruisseau du marais Est se jette dans le ruisseau Main puis dans le lac Perch, qui est relié à la rivière des Outaouais par le ruisseau Perch.

Des espèces aquatiques et terrestres seront exposées à des eaux de surface et des sédiments contaminés dans le ruisseau du marais Est, le lac Perch, le ruisseau Perch et peut-être dans la rivière des Outaouais. Les doses auxquelles est exposé le biote non humain ont été calculées d'après les concentrations relevées dans le ruisseau du marais Est. Bien que la dilution se produise dans le lac Perch, le ruisseau Perch et la rivière des Outaouais, les limites d'exposition dans le milieu aquatique ont été évaluées de façon prudente pour correspondre à celles du ruisseau du marais Est pendant la période d'exploitation du système de gestion du lixiviat et de l'UTEU. Les doses auxquelles est exposé le biote non humain ont été calculées d'après les émissions en suspension dans l'eau et dans l'air provenant du monticule de confinement artificiel (MCA) et évaluées en fonction des critères les plus prudents qu'on puisse trouver, comme les Recommandations pour la qualité de l'environnement (CCME, 2019), en ce qui concerne les contaminants non radiologiques, et les concentrations sans effet observable sur le biote non humain établies pour l'écosystème de la forêt boréale du Bouclier canadien (Arcadis, 2019), en ce qui concerne les contaminants radiologiques. Pour la plupart des contaminants potentiellement préoccupants (CPP), on s'attend à ce que les variations progressives de concentration découlant du projet d'IGDPS ne soient pas mesurables dans la rivière des Outaouais. Les CPP qui dépassent le niveau naturel dans la rivière des Outaouais se limitent au tritium et au bêta global. Toutefois, ces augmentations devraient se situer dans les limites d'incertitude de la modélisation de la qualité des eaux de surface. De plus, les résultats d'analyse des doses radiologiques pour la phase d'exploitation et la phase post-fermeture indiquent que les CV de la santé de l'environnement sont exposées à des doses inférieures à leurs seuils respectifs de concentration sans effet observable.

Selon toute vraisemblance, le projet d'IGDPS n'aura aucun effet nocif sur le biote pendant la phase d'exploitation car les rejets et les concentrations subséquentes dans l'environnement seront inférieurs aux recommandations pertinentes ou aux niveaux qui pourraient entraîner des effets nocifs pour la vie aquatique. On s'attend à ce que la rivière des Outaouais assimile assez rapidement tout rejet provenant du bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch aux conditions qui y règnent actuellement, de sorte qu'il est peu probable que les composantes valorisées (CV) en qualité des eaux de surface et en biodiversité aquatique soient touchées. Étant donné que le rejet d'effluents atteint les cibles applicables, l'exposition des êtres humains et du biote par cette voie de contamination est considérée comme négligeable durant les phases d'exploitation et de fermeture.

Bon nombre des ZGD présentes sur le site, dont les ZGD A et B et la zone de dispersion des liquides (qui comprend le puits de cuve du réacteur 1, le puits de cuve du réacteur 2 et la fosse à produits chimiques) peuvent aussi avoir une incidence sur le bassin du ruisseau Perch et du lac Perch. Des contaminants sont transportés par les eaux souterraines vers les terres humides avoisinantes, dont celles du marais Est, et, par la conduite d'évacuation, directement dans le lac Perch, qui seront donc les plans d'eau récepteurs des eaux usées du projet d'IGDPS. Les contaminants rejetés dans le bassin du lac Perch migrent ensuite vers le ruisseau Perch, par lequel ils atteignent la rivière des Outaouais, réceptrice ultime de tous les effluents des Laboratoires

de Chalk River. Les doses estimées résultant de la contamination historique, attribuables aux rejets des ZGD et des zones de dispersion des liquides, sont inférieures aux valeurs repères établies pour le lac Perch et le ruisseau Perch.

Les effets résiduels sur la qualité de l'eau de la rivière des Outaouais, jugés négligeables durant l'exploitation et après la fermeture, pourraient même être bénéfiques en raison de l'assainissement des anciennes zones de stockage des déchets.

8.3.4 Environnement aquatique

Comme on l'a vu à la section 8.3.3, les ARE sur le site des LCR (c.-à-d. la ZER) qui sont susceptibles d'interagir avec le milieu aquatique comprennent l'ajout ou la mise à niveau d'installations de recherche-développement, la construction et l'exploitation du PRM, une nouvelle infrastructure de soutien et les activités continues de déclassement et d'assainissement. Compte tenu des caractéristiques de conception et des mesures d'atténuation décrites dans les sections précédentes, les effets éventuels des ARE ne devraient pas chevaucher, sur le plan spatial, les effets du projet d'IGDPS sur les eaux de surface et souterraines. La nouvelle infrastructure de soutien et les nouvelles installations de recherche-développement seront situées à l'intérieur de secteurs déjà perturbés sur le site des LCR (d'où un minimum de perturbations pour les secteurs restés en grande partie vierges). Il faut s'attendre à ce que l'aménagement du PRM perturbe une superficie d'environ 3,5 ha selon l'emplacement choisi, mais aucun cours d'eau n'est identifié dans l'un ou l'autre des trois emplacements en lice (Global First Power, 2019). La description du projet de PRM indique que le plan d'eau le plus proche du site A est un lac « sans nom » dans le bassin du lac Perch, et que le plan d'eau le plus proche des sites B et C est la rivière des Outaouais dans son propre bassin de drainage direct. La description du PRM prévu ne fait état d'aucune prise d'eau ni d'aucun rejet dans les eaux de surface ou souterraines (Global First Power, 2019).

Les effets éventuels de ces ARE ne devraient pas avoir de chevauchement spatial avec ceux du projet d'IGDPS sur la biodiversité du milieu aquatique. Aucune voie de contamination primaire n'a été décelée pour le projet d'IGDPS, qui ne devrait donc avoir aucun effet négatif résiduel mesurable sur le milieu aquatique. La planification de l'état final du site des LCR consistera à remettre les terres perturbées par les activités dans un état physique stable et sûr qui concordera avec l'utilisation des terres et avec le paysage du moment. Les activités de déclassement et d'assainissement devraient donc avoir un effet positif sur les poissons et leur habitat. Il n'y a pas de scénario d'ARE pour cette évaluation, soit que les aménagements raisonnablement envisageables n'auront pas de chevauchement spatial, soit qu'ils sont susceptibles d'avoir un effet positif sur les poissons et leur habitat.

Bien qu'on n'ait relevé aucun effet négatif résiduel sur la qualité des eaux de surface ou sur le milieu aquatique à la suite du projet d'IGDPS, même en tenant compte des effets cumulatifs, il convient de mettre en contexte, comme le fait ci-dessus la section 8.3.3, le fait que la rivière des Outaouais est une préoccupation majeure des parties intéressées.

8.3.5 Environnement terrestre

En ce qui concerne le milieu terrestre, l'évaluation des effets cumulatifs sur les CV de la biodiversité s'est faite à l'échelle de la ZER (voir la section 5.6). Les facteurs de perturbation régionaux (p. ex. l'exploitation forestière et les changements climatiques) ont été pris en compte s'ils étaient susceptibles d'avoir des répercussions sur les CV des communautés végétales ou des populations fauniques qui chevauchent la ZER. L'évaluation s'est faite suivant le scénario de référence, qui représente les conditions du moment et caractérise les effets des projets et des activités antérieurs et en cours, et suivant le scénario d'application, qui représente les effets du scénario de référence combinés aux effets progressifs prédits à toutes les phases du projet d'IGDPS pour chacune des CV. Le scénario de référence reproduit les effets des perturbations en cours dans le secteur, comme celles causées par l'exploitation forestière, les transports, l'agriculture, l'exploitation minière et les aménagements résidentiels et récréatifs.

Les CV retenues pour l'évaluation du milieu terrestre étaient les communautés végétales, les oiseaux migrateurs, la paruline du Canada (*Cardellina canadensis*), l'engoulevent bois-pourri (*Antrostomus vociferous*), le pioui de l'Est (*Contopus virens*), la paruline à ailes dorées (*Vermivora chrysoptera*), la grive des bois (*Hylocichla mustelina*), les chauves-souris, la tortue mouchetée (*Emydoidea blandingii*), la couleuvre tachetée (*Lampropeltis triangulum*) et le papillon monarque (*Danaus plexippus*). Le paramètre d'évaluation du milieu terrestre est la préservation de communautés végétales ou de populations fauniques autosuffisantes et efficaces d'un point de vue écologique.

Les effets résiduels sur les CV du milieu terrestre sont surtout liés au défrichement, à l'essouchement et à leurs conséquences (c.-à-d. perte ou altération de végétation et de traits topographiques), aux perturbations sensorielles découlant des activités du projet d'IGDPS durant la construction et l'exploitation, et au risque accru de blessure et de mortalité sur la route en raison de la circulation d'équipement et de véhicules. Les effets cumulatifs du projet d'IGDPS, ainsi que des activités et projets antérieurs et en cours dans la ZER, sur la population des CV de la biodiversité terrestre qui chevauchent la ZER ne devraient pas être importants pour toutes les CV, à l'exception des chauves-souris et de la tortue mouchetée, dont il est question aux sections 8.3.5.1 et 8.3.5.2, respectivement.

Les ARE sur le site des LCR (c.-à-d. la ZER) qui sont susceptibles d'interagir avec le milieu terrestre comprennent l'ajout ou la mise à niveau d'installations de recherche-développement, la construction et l'exploitation du PRM, une nouvelle infrastructure de soutien et les activités continues de déclassement et d'assainissement. La nouvelle infrastructure de soutien et les nouvelles installations de recherche-développement seront situées à l'intérieur de secteurs déjà perturbés sur le site des LCR (d'où un minimum de perturbations pour les secteurs restés en grande partie vierges), où seront appliqués les pratiques de lutte contre l'érosion et la sédimentation et les systèmes de gestion des eaux de surface déjà en place. Il faut s'attendre à ce que l'aménagement du PRM perturbe une superficie d'environ 3,5 ha selon l'emplacement choisi (Global First Power, 2019). Les trois emplacements possibles pour le PRM sont situés à l'écart de la ZES (figure 8.2.1-1). On s'attend à ce que les effets éventuels de l'aménagement du PRM sur les habitats terrestres (y compris leur disparition) d'espèces dont certaines sont en péril soient réduits par le choix de l'emplacement et par des mesures d'atténuation semblables à celles mises en œuvre pour le projet d'IGDPS. Les effets éventuels de ces activités de revitalisation, ainsi que de la construction et de l'exploitation du PRM, ne devraient pas avoir de chevauchement spatial avec ceux du projet d'IGDPS sur la biodiversité du milieu terrestre.

La revitalisation du site des LCR est censée s'échelonner sur la période de 10 ans allant de 2016 à 2026. On s'attend à ce que la main-d'œuvre et les types de travaux qu'elle nécessitera ressemblent à ceux des activités de revitalisation qui se déroulent actuellement, et qui se retrouvent donc dans le scénario de référence,

par exemple la surveillance de la circulation. Cette main-d'œuvre devrait être à peu près égale à celle affectée à la construction du projet d'IGDPS, et on continuera d'accéder au site par les chemins qui s'y trouvent déjà. La circulation entourant la construction et l'exploitation du PRM sera faible par rapport à celle entourant l'IGDPS et négligeable par rapport à la circulation continuelle sur le site des LCR. Des mesures d'atténuation ont été ou seront mises en œuvre afin de limiter et de compenser la mortalité faunique attribuable aux activités anthropiques antérieures et actuelles dans la ZER.

La planification de l'état final du site des LCR consistera à remettre les terres perturbées par les activités dans un état physique stable et sûr qui concordera avec l'utilisation des terres et avec le paysage du moment. Les activités de déclassement et d'assainissement devraient donc avoir un effet positif sur la biodiversité du milieu terrestre. Une fois que l'infrastructure actuelle aura été enlevée, que le site des LCR sera réhabilité et qu'il ne sera plus fréquenté par un grand nombre d'employés, le niveau de perturbation anthropique sera considérablement réduit, ce qui profitera au milieu terrestre dans la ZER.

Les ARE, tels qu'on les comprend actuellement, n'auront pas de chevauchement spatial ou sont susceptibles d'avoir un effet positif sur la biodiversité terrestre, de sorte qu'on ne relève aucun effet cumulatif négatif résiduel. L'avenir, au-delà des facteurs de perturbation régionaux (p. ex., les changements climatiques), a été considéré qualitativement dans le scénario d'application.

8.3.5.1 Chauves-souris

Les populations de la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), du vespertilion nordique (*Myotis septentrionalis*) et de la pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*) qui chevauchent la ZER sont très sensibles aux variations de leurs taux de survie et de reproduction parce que le syndrome du museau blanc a entraîné un déclin spectaculaire de leurs espèces dans les parties est de leur aire de répartition au Canada, qui comprend la ZER. Par conséquent, il est probable que le niveau de pression exercé sur ces espèces de chauves-souris dans le scénario de référence dépasse déjà leurs limites de résilience et d'adaptabilité, et elles ne sont probablement ni autosuffisantes ni efficaces du point de vue écologique. C'est pourquoi les effets cumulatifs des perturbations actuelles et surtout de l'apparition du syndrome du museau blanc sont jugés importants dans le scénario de référence (c.-à-d. avant même qu'on intègre le projet d'IGDPS).

Le projet d'IGDPS ajoutera une part modeste à cet important effet nocif déjà présent. Mais surtout, comme le défrichement sera entrepris en dehors de la saison de maternité et de repos, aucune mortalité de chauves-souris au repos ne devrait survenir en raison du projet d'IGDPS, dont les effets sur la survie et la reproduction sont jugés neutres. En outre, la disponibilité restante d'habitat propice à la maternité et au repos n'est probablement pas un facteur limitatif dans la ZER du milieu terrestre. La part du projet d'IGDPS dans l'effet cumulatif négatif qui pèse déjà lourd sur les chauves-souris devrait être négligeable (c.-à-d. aucune variation détectable des populations de chauves-souris), et le projet d'IGDPS ne contribue pas à la propagation du syndrome du museau blanc, qui est le facteur premier de cet important effet négatif.

À l'heure actuelle, l'habitat de maternité et de repos n'est pas considéré comme essentiel en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* et, par conséquent, il n'est pas nécessaire de compenser l'enlèvement éventuel des arbres qui offrent des gîtes de maternité aux chauves-souris. Toutefois, l'utilisation de nichoirs à chauves-souris bien conçus peut accroître l'offre de lieux propices à la maternité et peut aider au rétablissement des espèces (ECCC, 2018). Des nichoirs ont été installés dans des endroits convenables de la ZER, une mesure recommandée pour compenser la contribution du projet d'IGDPS à l'effet cumulatif. Une surveillance est en cours pour déterminer si les chauves-souris s'en servent. De plus, un plan complet de gestion durable des forêts est en cours d'élaboration pour le site des LCR, dans le but d'assurer la rétention à long terme des arbres offrant des gîtes de maternité aux chauves-souris.

8.3.5.2 Tortue mouchetée

La ZES éliminerait de façon permanente 26 ha d'habitat essentiel à la tortue mouchetée pendant la construction, soit 14,5 % de l'habitat essentiel actuellement disponible dans la ZEL. L'habitat en milieu sec et en milieu riverain qui est touché par le projet d'IGDPS pourrait servir à la nidification, à la thermorégulation et à l'inactivité estivale de la tortue mouchetée. Les femelles qui y nichent peuvent subir une baisse de succès reproductif jusqu'à ce qu'elles trouvent de nouveaux endroits où nicher. De plus, à moins de se contenter d'habitats de moindre qualité, elles peuvent avoir à parcourir de plus grandes distances si l'offre de nouveaux sites de nidification est limitée. L'utilisation d'habitats de moindre qualité pourrait avoir une incidence sur les taux de réussite d'éclosion. En cherchant de nouveaux habitats, les tortues s'exposent aussi à d'autres risques (p. ex., les routes).

Grâce à la mise en œuvre du plan de réduction de la mortalité de la tortue mouchetée due aux accidents de la route (Golder, 2019b), ainsi qu'à la surveillance et à la gestion adaptative, le scénario de référence prédit que les activités des LNC dans la ZER auront un effet neutre ou positif net sur la population locale. Autrement dit, les mesures d'atténuation qui sont ou seront appliquées sur le site des LCR sont jugées suffisantes pour limiter et compenser la mortalité attribuable aux activités anthropiques antérieures et actuelles dans la ZER. Il subsiste une incertitude quant à l'efficacité de ces mesures, aussi les LNC se sont engagés à faire de la surveillance et de la gestion adaptative, et au besoin à mettre en œuvre des mesures de conservation supplémentaires, de sorte que l'activité des LCR ait un effet neutre ou positif net sur la population de tortues mouchetées dans la ZER.

Les effets éventuels de la perte d'habitat essentiel ont été cernés avec la plus grande précaution. On surestime peut-être leur importance parce que l'occupation de l'habitat essentiel identifié dans la ZES demeure non confirmée, malgré des relevés intensifs. Pour atténuer ces effets, les LNC créeront de nouveaux monticules de nidification des deux côtés des ponceaux de priorité 2 après qu'ils auront été remplacés. Ces monticules seront contrôlés chaque semaine pendant la saison de nidification et après les périodes de pluie; on en profitera pour les entretenir (p. ex., enlèvement de végétation) s'il n'y a pas de femelles présentes.

Tout bien considéré, avec l'engagement des LNC à les atténuer, les effets du projet d'IGDPS ne compromettront pas la survie de la population régionale de tortues mouchetées. Avec des mesures d'atténuation suffisantes aux LCR, il est possible de réduire la mortalité de l'espèce sur les routes du site, même avec l'accroissement de la circulation due au projet d'IGDPS. De plus, on procédera à une évaluation annuelle de l'habitat essentiel pour s'assurer qu'il n'y a pas de perte importante aux LCR et déterminer les mesures de compensation prises aux LCR ou ailleurs.

8.3.6 Radioactivité ambiante et santé de l'environnement

Les effets cumulatifs des projets antérieurs et actuels sur la santé de l'environnement ont été examinés suivant le scénario de référence et le scénario d'application (voir la section 5.7.6) et aucun effet négatif important n'a été relevé.

Chaque année, les LNC présentent à la CCSN les résultats du programme de surveillance environnementale pour le site des LCR. Les données recueillies servent à vérifier si les doses de rayonnement auxquelles les récepteurs écologiques sont exposés en raison des activités sur le site des LCR demeurent aussi basses qu'elles peuvent raisonnablement l'être. Il est à noter que d'autres activités sur les lieux peuvent avoir une incidence sur la radioactivité de base avant la mise en œuvre du projet d'IGDPS. Par exemple, la fermeture en mars 2018 du réacteur NRU a permis de réduire les émissions atmosphériques aux LCR et les concentrations dans l'environnement de certains contaminants radiologiques (p. ex., le tritium). De plus, les émissions

provenant de la cheminée du bâtiment B206 et du stockage des déchets de molybdène cimentés ont cessé, car l'installation où elles étaient produites a été fermée (la production a pris fin en 2016).

Des mesures des concentrations de radionucléides ont été effectuées dans certains secteurs préoccupants à l'intérieur du site des LCR, et notamment des études sur le rayonnement ambiant et sur la contamination des sols, des eaux souterraines et de la végétation dans les secteurs touchés par les panaches d'eaux souterraines des aires de gestion des déchets. Le milieu humide du marais Est est situé immédiatement à l'ouest de la ZES, aussi la contamination radiologique qu'on y enregistre est à considérer dans le projet d'IGDPS. Comme ce milieu humide est potentiellement en aval de certaines parties de la ZES, la caractérisation de la contamination présente est importante pour établir les conditions du scénario de référence. Le milieu humide du marais Est est exposé à une contamination associée à un panache souterrain peu profond en provenance de la fosse à produits chimiques et à un second panache en provenance du puits de cuve du réacteur 2. La répartition de la contamination de surface dans le milieu humide du marais Est a été caractérisée à une fréquence de cinq ans, avec des relevés du champ de rayonnement, des relevés de surface et des relevés de contamination de la végétation effectués en 2002, en 2007 et en 2012. D'autres relevés pertinents ont été effectués afin de caractériser le panache de la fosse à produits chimiques.

Les ARE sur le site des LCR (c.-à-d. la ZER) se résument à l'ajout ou à la mise à niveau d'installations de recherche-développement, à la construction et à l'exploitation du PRM, à une nouvelle infrastructure de soutien, ainsi qu'aux activités continues de déclassement et d'assainissement. Les activités de revitalisation du site (c.-à-d. installations de recherche-développement neuves ou mises à niveau, nouvelle infrastructure de soutien) et de déclassement comprennent plusieurs petits projets échelonnés sur une période de 10 ans où seront appliquées des pratiques exemplaires et des mesures d'atténuation et de surveillance de la gestion des émissions. La description du PRM prévu ne fait état d'aucune prise d'eau ou rejet dans les eaux de surface ou souterraines, ni d'aucun rejet dans l'air au-delà d'une possible quantité limitée de vapeur provenant des tours de refroidissement à sec (Global First Power, 2019). En cours d'exploitation normale, le PRM causera une très faible exposition radiologique dans son proche environnement, à l'intérieur du site des LCR (Global First Power, 2019). L'augmentation des émissions radiologiques (à proximité du PRM) et non radiologiques attribuable aux ARE devrait en tout temps être faible, répartie sur l'ensemble du site des LCR et éloignée des activités plus intensives menées dans la ZES (c.-à-d. l'empreinte du projet d'IGDPS). Les effets éventuels des ARE ne devraient pas chevaucher, sur le plan spatial, ceux du projet d'IGDPS sur la santé de l'environnement.

Le projet d'IGDPS permettra d'assainir des terres contaminées et d'anciennes aires de gestion des déchets, et aussi de déclasser l'infrastructure désuète sur le site des LCR et d'autres emplacements commerciaux des LNC en vue de travaux futurs. La planification de l'état final du site des LCR consistera à remettre les terres perturbées par les activités dans un état physique stable et sûr qui concordera avec l'utilisation des terres et avec le paysage du moment. Les activités de déclassement et d'assainissement devraient donc avoir un effet positif sur la santé de l'environnement. Il n'y a pas de scénario d'ARE pour cette évaluation, soit que les aménagements raisonnablement envisageables n'auront pas de chevauchement spatial ou qu'ils sont susceptibles d'avoir un effet positif sur la santé de l'environnement.

8.3.7 Santé humaine

Les effets cumulatifs des projets antérieurs et actuels sur la santé humaine ont été examinés suivant le scénario de référence et le scénario d'application (voir la section 5.8.6) et aucun effet négatif important n'a été relevé.

Chaque année, les LNC présentent à la CCSN les résultats du programme de surveillance environnementale pour le site des LCR. Les données recueillies servent à vérifier si les doses de rayonnement auxquelles les récepteurs écologiques sont exposés en raison des activités sur le site des LCR demeurent aussi basses qu'elles peuvent raisonnablement l'être. La dose de rayonnement à laquelle la population a été exposée en raison des activités des LCR en 2018 correspond à la dose de référence la plus actuelle provenant des LCR avant le projet d'IGDPS (c.-à-d. le scénario de référence). Évaluée en 2018 à 0,032 millisievert par année (mSv/an), la dose de rayonnement attribuable aux activités des LCR était inférieure à la dose limite de 1 mSv/an fixée pour la population (LNC, 2019).

Les ARE sur le site des LCR (c.-à-d. la ZER) se résument à l'ajout ou à la mise à niveau d'installations de recherche-développement, à la construction et à l'exploitation du PRM, à une nouvelle infrastructure de soutien, ainsi qu'aux activités continues de déclassement et d'assainissement. Les activités de revitalisation du site (c.-à-d. installations de recherche-développement neuves ou mises à niveau, nouvelle infrastructure de soutien) et de déclassement comprennent plusieurs petits projets échelonnés sur une période de 10 ans où seront appliquées des pratiques exemplaires et des mesures d'atténuation et de surveillance de la gestion des émissions. La description du PRM prévu ne fait état d'aucune prise d'eau ou rejet dans les eaux de surface ou souterraines, ni d'aucun rejet dans l'air au-delà d'une possible quantité limitée de vapeur provenant des tours de refroidissement à sec (Global First Power, 2019). En cours d'exploitation normale, le PRM causera une très faible exposition radiologique dans son proche environnement, à l'intérieur du site des LCR (Global First Power, 2019). L'augmentation des émissions radiologiques (à proximité du PRM) et non radiologiques attribuable aux ARE devrait en tout temps être faible, répartie sur l'ensemble du site des LCR et éloignée des activités plus intensives menées dans la ZES (c.-à-d. l'empreinte du projet d'IGDPS). Les effets éventuels des ARE ne devraient pas chevaucher, sur le plan spatial, ceux du projet d'IGDPS sur la santé humaine.

Le projet d'IGDPS permettra d'assainir des terres contaminées et d'anciennes aires de gestion des déchets, et aussi de déclasser l'infrastructure désuète sur le site des LCR et d'autres emplacements commerciaux des LNC en vue de travaux futurs. La planification de l'état final du site des LCR consistera à remettre les terres perturbées par les activités dans un état physique stable et sûr qui concordera avec l'utilisation des terres et avec le paysage du moment. Les activités de déclassement et d'assainissement devraient donc avoir un effet positif sur la santé humaine. Il n'y a pas de scénario d'ARE pour cette évaluation, soit que les aménagements raisonnablement envisageables n'auront pas de chevauchement spatial ou qu'ils sont susceptibles d'avoir un effet positif sur la santé humaine.

8.3.8 Utilisation des terres et des ressources

La ZER de l'utilisation des terres et des ressources est définie comme le secteur dans lequel les effets éventuels du projet d'IGDPS peuvent interagir avec les effets d'autres projets actuels ou raisonnablement envisageables. Correspondant à la superficie combinée des ZER terrestres et aquatiques, elle sert à capter les effets directs et indirects du projet d'IGDPS sur les milieux terrestre et aquatique (p. ex., perte d'habitat, perturbations sensorielles chez la faune, changements de l'habitat causés par des dépôts de poussières), car ces effets peuvent se répercuter ultérieurement sur l'utilisation des terres et des ressources. Les sections 8.3.4 et 8.3.5 (environnement aquatique, environnement terrestre) n'attribuent aux ARE aucun effet cumulatif qui puisse se répercuter indirectement sur l'utilisation des terres et des ressources. De même, parmi les ARE qui ont été énumérés (voir la section 8.2), aucune n'apportera de changement dans la catégorie générale de l'utilisation des

terres, ni dans l'accès aux terres à l'extérieur du site des LCR. Les effets éventuels des ARE ne devraient donc pas chevaucher, sur le plan spatial, ceux du projet d'IGDPS sur l'utilisation des terres et des ressources. Il n'y a pas de scénario d'ARE pour cette évaluation, étant donné que les aménagements raisonnablement envisageables n'auront pas de chevauchement spatial.

8.3.9 Facteurs socioéconomiques

L'évaluation socioéconomique (section 5.10) examinait les effets cumulatifs possibles selon le scénario de référence, le scénario d'application et le scénario d'ARE. Les ARE dans la ZER qui devraient chevaucher le projet d'IGDPS comprennent l'ajout ou la mise à niveau d'installations de recherche-développement, la construction et l'exploitation du PRM, une nouvelle infrastructure de soutien, les activités continues de déclassement et d'assainissement sur le site des LCR et le projet de fermeture du réacteur NPD. Il pourrait aussi y avoir chevauchement entre la phase de construction et les travaux limités prévus à la garnison voisine de Petawawa. Les effets des ARE ont été examinés en fonction de leurs répercussions éventuelles sur les CV socioéconomiques (c.-à-d. le marché du travail et le développement économique, les services et l'infrastructure, le logement et l'hébergement).

8.3.9.1 Marché du travail et développement économique

Les LNC prévoient de nouvelles installations de recherche nucléaire et autres bâtiments pour revitaliser le site des LCR, une entreprise qui devrait s'échelonner sur la période de 10 ans allant de 2016 à 2026. On s'attend à ce que la revitalisation du site exige à tout moment une main-d'œuvre équivalant à celle qui effectue ce travail à l'heure actuelle, enregistrée comme faisant partie des conditions du moment. Cette main-d'œuvre devrait être à peu près égale à celle affectée à la construction de l'IGDPS. Les LNC continueront d'informer les entrepreneurs et les fournisseurs intéressés au fur et à mesure que les lots de travaux seront établis. Néanmoins, les perspectives d'affaires du projet d'IGDPS ont poussé d'éventuels entrepreneurs à engager des entreprises locales et autochtones. Un nouveau projet de recherche-développement annoncé en 2019 est la proposition de Global First Power de construire et d'exploiter un petit réacteur modulaire sur le site des LCR. Étant donné la taille modeste du projet, l'effectif sera modeste comparé à celui qu'exigera le projet d'IGDPS et négligeable par rapport aux activités en cours sur le site des LCR.

Le projet de fermeture du réacteur NPD proposé par les LNC devrait s'échelonner sur une période de deux ans, de 2022 à 2024. Il emploiera en moyenne 40 personnes, soit environ 30 employés des LNC et 10 entrepreneurs de l'extérieur. Ces derniers seront recrutés dans les localités de la ZEL et de la ZER, voire à Ottawa et plus loin dans le cas d'entrepreneurs spécialisés. Le scénario d'ARE prévoit en période de pointe un effectif d'environ 340 travailleurs (300 au plus fort des travaux de l'IGDPS et environ 40 pour la fermeture du réacteur NPD).

Le déclassement de huit bâtiments, la rénovation de trois autres et la construction d'une nouvelle installation de 9 900 m^2 pour les Royal Dragoons dans la zone bâtie de la garnison Petawawa (à environ 10 km au sud de la ZES) en 2020 et 2021 pourraient nécessiter de la main-d'œuvre recrutée à l'intérieur de la ZER.

Compte tenu de la taille de la population active dans la ZEL et dans la ZER en 2016, qui était de 3 370 et de 791 985 personnes, respectivement, et du taux de chômage qui était de 6,6 % dans les deux zones (Statistique Canada, 2017a, b, c, d), on s'attend à ce que la main-d'œuvre puisse répondre à la demande prévue par le scénario d'ARE. Ces possibilités d'emploi et de revenu figurent au nombre des effets cumulatifs positifs (voir la section 5.10.8.2.1 Marché du travail et développement économique).

8.3.9.2 Services et infrastructure

8.3.9.2.1 Transport et circulation

On s'attend à ce qu'il y ait plus de circulation, avec une moyenne estimée de 225 travailleurs équivalents temps plein faisant la navette chaque jour entre le site des LCR et le projet d'IGDPS. Les LNC prévoient de nouvelles installations de recherche nucléaire et autres bâtiments pour revitaliser le site des LCR, une entreprise qui devrait s'échelonner sur la période de 10 ans allant de 2016 à 2026. On s'attend à ce que la revitalisation du site exige à tout moment une main-d'œuvre équivalant à celle qui effectue ce travail à l'heure actuelle, enregistrée par surveillance de la circulation pour caractériser les conditions du moment. Cette main-d'œuvre devrait être à peu près égale à celle affectée à la construction de l'IGDPS. Les activités continues de déclassement et d'assainissement sur le site des LCR seront menées principalement par les employés des LNC.

La circulation occasionnée par la construction et l'exploitation du PRM, ainsi que par les travaux limités prévus à la garnison Petawawa, sera modeste comparée à celle qu'occasionnera le projet d'IGDPS et négligeable par rapport aux activités en cours sur le site des LCR.

Le projet de fermeture du réacteur NPD ne devrait pas nécessiter de transport régulier à destination et en provenance du site des LCR. On prévoit un accroissement de la circulation sur les routes locales, dont la route 17, d'environ 70 déplacements par jour pour amener des matériaux, du personnel et des services au site du réacteur (environ 30 déplacements par jour pour les matériaux et 40 pour le personnel).

Dans l'ensemble, en cas de chevauchement temporel du projet d'IGDPS, du projet de fermeture du réacteur NPD et des projets de revitalisation du site des LNC, il faudrait compter sur une moyenne de 265 travailleurs supplémentaires (225 pour l'IGDPS et 40 pour la fermeture du réacteur NPD) qui feraient la navette dans la région, environ 225 d'entre eux se rendant au site des LCR. De plus, selon les estimations des livraisons par camion au site de l'IGDPS durant la période de construction de 24 mois, il faut prévoir environ 200 livraisons par jour pendant les neuf mois de la saison de construction comme telle.

Compte tenu de l'augmentation du trafic attribuable à l'IGDPS et aux projets d'ARE applicables, et des niveaux annuels moyens de circulation quotidienne dans la ZEL et la ZER, qui vont de 6 700 à 12 300 véhicules par jour, les effets cumulatifs de la circulation selon le scénario d'ARE pourraient se traduire par une légère augmentation des déplacements le matin et le soir.

L'augmentation du trafic attribuable au transport de travailleurs, de fournitures et d'équipement pour le projet d'IGDPS et les projets d'ARE applicables devrait entraîner une dégradation de l'infrastructure de transport public. La part attribuable aux projets d'ARE est faible, comparée à celle de l'IGDPS durant la phase de construction. Dans l'ensemble, le scénario d'ARE prévoit que l'effet résiduel cumulatif sur le transport et la circulation ne sera pas important (voir la section 5.10.8.2.3 Services et infrastructure).

8.3.9.2.2 Services d'urgence et de protection

Les LNC comptent généralement sur leurs propres ressources internes pour assurer les services d'urgence et de protection aux LCR. En cas d'urgence médicale, un personnel formé s'occupe de l'évaluation et des premiers soins, et fait appel au besoin à un service extérieur de gestion des urgences. On s'attend à ce que les services déjà en place sur le site des LCR suffisent aux besoins du projet d'IGDPS, de la construction et de l'exploitation du PRM, ainsi que des projets de déclassement et de revitalisation en cours. Les services d'urgence et de protection en place autour du site du réacteur NPD devraient également suffire aux besoins du projet de fermeture du réacteur. Il pourrait y avoir une augmentation de la demande de services d'urgence et de protection dans les localités de la ZEL et de la ZER, ainsi que dans le comté de Renfrew, en raison d'un plus grand nombre d'incidents graves liés au projet (p. ex., incidents nécessitant une hospitalisation). Toutefois,

l'effet résiduel prévu devrait être limité en raison de la taille de la main-d'œuvre affectée à tout moment à des projets d'ARE. Dans l'ensemble, le scénario d'ARE prévoit que les effets résiduels cumulatifs sur le transport et la circulation ne seront pas importants (voir la section 5.10.8.2.3 Services et infrastructure).

8.3.9.3 Logement et hébergement

Comme c'est le cas pour le projet d'IGDPS, les effectifs nécessaires à des projets d'ARE seront recrutés en partie dans la ZEL et la ZER; ces résidents de la région n'auront pas besoin d'hébergement temporaire. De plus, tous les projets d'ARE ne se dérouleraient pas en même temps. Par exemple, le projet de fermeture du réacteur NPD devrait se dérouler sur une période de deux ans, de 2022 à 2024, tandis que les activités de revitalisation et de déclassement sur le site des LCR s'échelonnent sur la période de 10 ans allant de 2016 à 2026. La construction du PRM pourrait chevaucher celle de l'IGDPS, mais le projet est de taille modeste et exigerait nettement moins de main-d'œuvre que l'IGDPS. Étant donné également son court délai de construction, sa main-d'œuvre nécessitant un hébergement temporaire sera petite par rapport à celle du projet d'IGDPS. Les travaux limités à la garnison voisine de Petawawa devraient avoir lieu entre 2020 et 2021. En se fondant sur la demande d'hébergement temporaire associée au projet d'IGDPS et sur la capacité actuelle des hôtels, motels et autres lieux d'hébergement dans la ZEL et la ZER, on ne s'attend pas à ce que les effets combinés des projets d'ARE exercent une pression appréciable sur l'offre d'hébergement temporaire dans les localités de la ZEL ou de la ZER. Dans l'ensemble, le scénario d'ARE prévoit que l'effet résiduel cumulatif sur l'offre d'hébergement commercial ne sera pas important (voir la section 5.10.8.2.2 Logement et hébergement).

8.3.10 Intérêts autochtones

8.3.10.1 Utilisation traditionnelle des terres et des ressources

Les ARE dans la zone d'étude régionale (ZER) qui pourraient chevaucher le projet d'IGDPS comprennent l'ajout ou la mise à niveau d'installations de recherche-développement, la construction et l'exploitation du PRM, une nouvelle infrastructure de soutien, les activités continues de déclassement et d'assainissement sur le site des LCR, ainsi que, brièvement, les travaux prévus à la garnison Petawawa.

La ZER de l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources est délimitée pour capter les effets du projet d'IGDPS sur les milieux terrestre et aquatique (p. ex., perte d'habitat, perturbations sensorielles chez la faune et changements de l'habitat dus à la qualité de l'air et des eaux de surface, altération de la qualité des eaux souterraines et des eaux de surface, modification de l'abondance et de la répartition et perturbations de la faune et du poisson), car ces effets peuvent se répercuter ultérieurement sur l'utilisation des terres et des ressources. Elle combine les ZER de la qualité de l'air et du milieu aquatique, soit la plus grande superficie d'effets cumulatifs éventuels sur l'utilisation des terres et des ressources. Il n'y a pas d'activités traditionnelles comme la chasse, la pêche ou la cueillette ni de cérémonies culturelles dans la ZES ou la ZEL, qui sont des zones d'accès restreint. Il y en a eu probablement avant l'emprise fédérale sur le site des LCR. Il est possible que des activités traditionnelles se poursuivent dans certaines parties de la ZER hors des zones d'accès restreint, comme la pêche ou la chasse à la sauvagine sur le littoral de la rivière des Outaouais qui longe les terrains des LCR et de la garnison Petawawa. Il se peut qu'on pratique le piégeage dans la partie sud de la ZER sur les terrains de la garnison Petawawa, et deux sentiers ont été repérés dans la partie ouest. Rien n'indique à ce jour que ces sentiers de piégeage appartiennent à des Autochtones.

Le projet d'IGDPS ne devrait pas avoir d'effets terrestres au-delà du site des LCR, et les résultats de l'évaluation du milieu aquatique indiquent que les effets résiduels mesurables sur les CV de la biodiversité aquatique ne seraient pas dus au projet. Par conséquent, on ne s'attend à aucune répercussion sur les utilisateurs traditionnels des terres. Comme on ne relève aucun effet résiduel et que, par conséquent, les ARE n'ont pas de chevauchement spatial, il n'y a pas de scénario d'ARE pour cette évaluation.

8.3.10.2 Facteurs socioéconomiques

Les ARE dans la zone d'étude régionale (ZER) qui pourraient chevaucher le projet d'IGDPS comprennent l'ajout ou la mise à niveau d'installations de recherche-développement, la construction et l'exploitation du PRM, une nouvelle infrastructure de soutien, les activités continues de déclassement et d'assainissement sur le site des LCR, ainsi que, brièvement, les travaux prévus à la garnison Petawawa.

Aucune voie de contamination n'a été trouvée qui ait une incidence majeure sur les CV des facteurs socioéconomiques autochtones. On a trouvé des voies de contamination secondaire en rapport avec les possibilités d'emploi et d'engagement à contrat, ainsi qu'avec des effets éventuels des activités de construction en matière de bruit et de qualité de l'air. Le projet d'IGDPS peut avoir de modestes effets positifs pour les peuples autochtones de la région sous forme de contrats ou d'emplois, qui s'ajouteraient à des effets semblables découlant des ARE mentionnés.

8.3.11 Degré d'incertitude de l'évaluation

L'examen des effets cumulatifs est fondé sur la compréhension, au moment de l'évaluation, des aménagements qui sont raisonnablement envisageables et de la façon dont ils seront mis en œuvre.

Il est à noter que l'ensemble de l'évaluation tient compte du transport des déchets provenant des activités de déclassement des installations du campus principal des LCR. Ces activités et le transport des déchets provenant de l'assainissement des ZGD situées à l'extérieur du campus principal devraient emprunter les chemins actuels vers l'IGDPS; cependant, les plans d'assainissement du nettoyage à grande échelle des ZGD n'ont pas encore été élaborés, de sorte qu'il y a de l'incertitude quant à l'ampleur des déchets qui s'en iront à l'IGDPS et aux chemins qu'ils emprunteront. Une fois les plans d'assainissement élaborés pour les ZGD (ou d'autres zones de grande contamination des terres), les plans de transport des déchets seraient élaborés et les examens environnementaux appropriés seraient enclenchés.

Si le contrôle de suivi du projet d'IGDPS révélait un effet résiduel non prédit ou prévu par l'EIE, les effets cumulatifs du projet d'IGDPS seraient réévalués.

9.0 RÉSUMÉ DE L'IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

Les évaluations suivantes ont été réalisées pour évaluer les effets biophysiques et les effets sur l'environnement humain du projet d'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) et pour satisfaire aux exigences de l'examen entrepris en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012*) (LCEE, 2012) :

- Section 5.2 Environnement atmosphérique;
- Section 5.3 Environnement géologique et hydrogéologique;
- Section 5.4 Environnement des eaux de surface;
- Section 5.5 Environnement aquatique;
- Section 5.6 Environnement terrestre;
- Section 5.7 Radioactivité ambiante et santé écologique;
- Section 5.8 Santé humaine;
- Section 5.9 Utilisation des terres et des ressources;
- Section 5.10 Facteurs socioéconomiques; et
- Section 6.0 Intérêts des Autochtones.

La classification des effets résiduels des voies de contamination primaires et les changements prévus associés aux indicateurs de mesure fournissent le fondement pour déterminer l'importance des effets différentiels et cumulatifs du projet d'IGDPS et de tout autre aménagement existant, approuvé ou raisonnablement envisageable sur les paramètres d'évaluation des composantes valorisées (CV). La méthode globale d'évaluation environnementale décrite à la section 5.1 a été utilisée pour l'évaluation des effets résiduels qui ne peuvent être évités ou atténués par le biais d'une nouvelle conception ou de la relocalisation du projet d'IGDPS proposé ou des engagements du promoteur. Les modifications apportées à la méthode (le cas échéant) sont décrites en détail dans les évaluations disciplinaires (sections 5.2 à 6.0).

Le tableau 9.0-1 résume les mesures d'aménagement de l'environnement et les mesures d'atténuation proposées, les effets résiduels et l'importance des effets (le cas échéant) pour le scénario d'application et le scénario des aménagements raisonnablement envisageables (ARE) (le cas échéant) pour chacune des CV. Seules les CV assorties de paramètres d'évaluation font l'objet d'un classement des effets négatifs résiduels et d'une mesure de leur importance. L'objectif de l'évaluation environnementale est de prédire si le projet d'IGDPS est susceptible d'avoir un effet négatif important sur l'environnement. Bien que les effets résiduels neutres et positifs associés au projet d'IGDPS soient signalés dans les évaluations disciplinaires pertinentes, leur importance n'est pas évaluée.

Aucune voie de contamination n'a été identifiée comme ayant un lien principal avec les CV sur l'utilisation des terres et des ressources, les CV sur les terres et les ressources traditionnelles autochtones ou les CV socioéconomiques autochtones, de sorte qu'aucune évaluation de leur importance n'a été entreprise. Le projet d'IGDPS peut avoir de petits effets positifs sur les peuples autochtones de la région grâce à des possibilités de contrats ou d'emplois.

Page intentionnellement laissée vierge

Tableau 9-1: Résumé des effets résiduels prévus sur les composantes valorisées et leur importance - Scénario d'application et scénario des aménagements raisonnablement envisageables

Champs d'application	Composante valorisée	Paramètre d'évaluation	Effet résiduel	Phase où se produit l'effet	Activité de projet contributive	Atténuation	Importance	
							Scénario d'application	Scénario d'ARE
Environnement atmosphérique	Qualité de l'air	Rendement par rapport aux critères et aux seuils de protection de la santé humaine et de l'environnement	■ Les activités de construction utilisent des véhicules et de l'équipement qui brûlent du carburant et émettent des composés indicateurs. Ces activités comprennent la manutention de matériaux, la circulation de véhicules sur des routes asphaltées et non asphaltées et l'érosion des dépôts de déchets par le vent, qui entraîneront la production de poussières diffuses.	Construction	■ Préparation du site ■ Construction du monticule de confinement artificiel (MCA) ■ Aménagement de structures de gestion des eaux de surface ■ Construction de l'usine de traitement des eaux usées (UTEU) et d'autres installations de soutien ■ Aménagement de routes et d'accès sur le site ■ Circulation de véhicules sur le site, y compris transport des déblais de terre vers une zone d'entreposage de la terre	■ Mise en œuvre de la procédure de gestion et de surveillance des émissions des LNC (LNC, 2018), qui comprend la surveillance de contrôle des activités et la surveillance de la qualité de l'air. ■ Le plan de gestion des poussières (AECOM, 2018) qui sera mis en œuvre pour le projet d'IGDPS fournira des renseignements sur l'atténuation des poussières, notamment : ▪ Utiliser des techniques de pulvérisation ou de brumisation d'eau (p. ex., camions-citernes) comme principale méthode de contrôle des poussières. ▪ Utiliser des fixateurs (dépoussiérants chimiques) pour le contrôle des poussières. ▪ Recouvrir les dépôts et les zones exposées avant l'arrivée de vents violents ou de conditions sèches, contre lesquels les dépoussiérants ordinaires peuvent ne pas suffire pour empêcher la production de poussières résultant de l'érosion éolienne. ▪ Dans la mesure du possible, réduire au minimum la taille des zones de travail exposées contenant des matières contaminées au moyen d'une méthode d'excavation graduelle. ▪ Revégétaliser les zones touchées ou ajouter du paillis aux cellules terminées et aux zones excavées dès que possible. ▪ Mouiller le sol dans les zones sèches avant de commencer les activités faisant appel à des camions et à des machines dans le secteur. ▪ Réduire les activités pour éviter la production inutile de poussières. ▪ Utiliser des clôtures contre le vent autour des zones de travail. ▪ Reporter les travaux susceptibles de produire de la poussière s'il est prévu que la vitesse moyenne du vent dépassera 40 km/h, à moins qu'il puisse être démontré que le lieu de travail est suffisamment protégé pour que le vent ne produise pas des quantités inacceptables de poussières. ■ Les moteurs des véhicules et de l'équipement sur le site respecteront les normes d'émission de niveau 2 et seront maintenus en bon état de fonctionnement. ■ Limitation de la marche au ralenti des véhicules sur le site. ■ Les eaux usées traitées ne seront pas chauffées à l'intérieur de l'UTEU (l'augmentation de la température accroît les volumes de rejet potentiels). ■ Il y a une ventilation active dans le bâtiment de l'UTEU et toutes les émissions de la ventilation active passeront par des filtres HEPA avant d'être rejetées.	Non significatif	Sans objet
			■ L'activité et la manutention du matériel se produisent en grande partie pendant la phase d'exploitation et les voies de contamination comprennent : ▪ les véhicules et l'équipement brûlent du carburant et émettent des GES. ▪ la manutention des matériaux, les véhicules circulant sur des routes pavées et non pavées et l'érosion par le vent des dépôts produisent des poussières diffuses. ▪ la couverture des cellules de stockage et la ventilation passive rejettent des émissions. ▪ la décomposition des déchets produit des émissions. ▪ la couverture des cellules de stockage et l'UTEU dégagent des odeurs.	Exploitation	■ Construction progressive des cellules de stockage ■ Transport sur place des déchets et mise en place des déchets dans le MCA ■ Fermeture progressive des cellules de stockage et installation de la couverture définitive ■ Fonctionnement de l'UTEU		Non significatif	Sans objet
			■ Émissions atmosphériques provenant de la décomposition des déchets.	Exploitation et post-fermeture	■ Mise en place des déchets dans le MCA	■ L'installation des couvertures provisoires et de la couverture définitive permettra de réduire les émissions provenant du MCA.	Non significatif	Sans objet

Tableau 9-1: Résumé des effets résiduels prévus sur les composantes valorisées et leur importance - Scénario d'application et scénario des aménagements raisonnablement envisageables

Champs d'application	Composante valorisée	Paramètre d'évaluation	Effet résiduel	Phase où se produit l'effet	Activité de projet contributive	Atténuation	Importance	
							Scénario d'application	Scénario d'ARE
Environnement atmosphérique (suite)	Gaz à effet de serre (GES)	Comparaison avec les totaux provinciaux et nationaux	■ Émissions de GES provenant de la décomposition des déchets.	Exploitation et post-fermeture	■ Mise en place des déchets dans le MCA	■ L'installation des couvertures provisoires et de la couverture définitive permettra de réduire les émissions provenant du MCA.	Non significatif	Sans objet
			■ Les activités de construction utilisent des véhicules qui brûlent du carburant et émettent des GES. Ces véhicules circulent sur les routes du site des LCR et servent à la manutention des matériaux. ■ De plus, il y a des émissions de GES associées au défrichage pour le projet d'IGDPS. Des émissions ponctuelles seront présentes au cours de la durée de vie du projet d'IGDPS. ■ La plupart des activités et la manutention des matériaux se déroulent pendant l'exploitation. Les véhicules et l'équipement brûlent du carburant et émettent des GES. Ces activités comprennent la manutention des matériaux à l'aide de véhicules circulant sur les routes. La cellule de stockage émet des GES produits par la décomposition des déchets. L'UTEU sera alimentée au gaz naturel. De plus, il y a une perte de puits de carbone en raison du défrichage pour le projet d'IGDPS.	Construction et exploitation	**Construction** ■ Préparation du site ■ Construction du MCA ■ Aménagement de structures de gestion des eaux de surface ■ Construction de l'UTEU et d'autres installations de soutien ■ Aménagement de routes et d'accès sur le site ■ Circulation de véhicules sur le site, y compris transport des déblais de terre vers une zone d'entreposage de la terre **Exploitation** ■ Construction progressive des cellules de stockage ■ Transport sur le site des déchets et mise en place des déchets dans le MCA ■ Fermeture progressive des cellules de stockage et installation de la couverture définitive ■ Fonctionnement de l'UTEU	■ Mise en œuvre de la procédure de gestion et de surveillance des émissions des LNC (LNC, 2018a), qui comprend la surveillance du contrôle opérationnel et la surveillance de la qualité de l'air. ■ Les moteurs des véhicules et de l'équipement sur le site seront maintenus en bon état de fonctionnement. ■ Limitation de la marche au ralenti des véhicules sur le site.	Non significatif	Sans objet

Tableau 9-1: Résumé des effets résiduels prévus sur les composantes valorisées et leur importance - Scénario d'application et scénario des aménagements raisonnablement envisageables

Champs d'application	Composante valorisée	Paramètre d'évaluation	Effet résiduel	Phase où se produit l'effet	Activité de projet contributive	Atténuation	Importance	
							Scénario d'application	Scénario d'ARE
Hydrogéologie	Quantité des eaux souterraines	Composante intermédiaire (c.-à-d. qu'il n'y a pas de paramètre d'évaluation)	■ La construction de l'IGDPS modifiera physiquement les niveaux et les débits des eaux souterraines.	■ Toutes les phases	■ Activités du projet pendant la phase de construction : ▪ Préparation du site ▪ Construction du MCA ▪ Aménagement de structures de gestion des eaux de surface ▪ Construction de l'UTEU et d'autres installations de soutien ▪ Aménagement de routes et d'accès sur le site	■ L'empreinte du projet d'IGDPS a été conçue pour limiter les perturbations du milieu naturel. ■ Le rejet d'effluents traités, principalement dans la galerie d'exfiltration, aidera à réduire la perte d'eau du système hydrogéologique. ■ Le rejet d'effluents traités dans le lac Perch par une conduite d'évacuation aidera à réduire les niveaux élevés de la nappe phréatique dans la zone de la galerie d'exfiltration.	L'importance n'est pas déterminée, car la composante valorisée (CV) n'a pas de paramètre d'évaluation.	Sans objet
		Composante intermédiaire (c.-à-d. qu'il n'y a pas de paramètre d'évaluation)	■ Changements défavorables dans la qualité des eaux souterraines découlant du rejet de l'effluent traité de l'UTEU dans la galerie d'exfiltration.	Exploitation	■ Rejet de l'effluent traité dans la galerie d'exfiltration	■ La stratégie de traitement des eaux usées se fonde sur l'optimisation de la protection du public et de l'environnement par une méthode de traitement des eaux usées qui utilise la meilleure technologie disponible, qui est économiquement réalisable et capable de satisfaire aux exigences réglementaires. ■ Les objectifs de rejet d'effluents dans le cas des rejets d'eaux usées protègent l'environnement et la santé humaine. ▪ Les objectifs de rejet dans le cas des contaminants non radiologiques s'inspirent des lignes directrices fédérales et provinciales relatives à la protection du biote aquatique. ▪ Les objectifs de rejet dans le cas des radionucléides s'inspirent des Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, à l'exception du tritium, auquel est associé un objectif propre au site (section 3.4.2.5.1). ■ Les effluents traités seront échantillonnés pour confirmer qu'ils sont conformes aux objectifs de rejet des effluents avant leur rejet dans l'environnement. ■ Lorsqu'elle sera utilisée, la galerie d'exfiltration proposée favorisera l'exfiltration de l'eau traitée dans le régime local des eaux souterraines où l'on prévoit une plus grande rétention de radioactivité par la géosphère. ■ Les critères d'acceptation des déchets élaborés pour le projet d'IGDPS limiteront le niveau de contamination (c.-à-d. les DFA seulement) et les types de déchets à éliminer dans le MCA. Cela limitera l'ampleur de changements éventuels dans la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines. ■ Des procédures appropriées seront mises en place pour identifier efficacement les déversements en cas de rejet de l'effluent traité ailleurs que directement dans la galerie d'exfiltration et pour amorcer les interventions d'urgence appropriées.	L'importance n'est pas déterminée, car la composante valorisée (CV) n'a pas de paramètre d'évaluation.	Sans objet

Tableau 9-1: Résumé des effets résiduels prévus sur les composantes valorisées et leur importance - Scénario d'application et scénario des aménagements raisonnablement envisageables

Champs d'application	Composante valorisée	Paramètre d'évaluation	Effet résiduel	Phase où se produit l'effet	Activité de projet contributive	Atténuation	Importance	
							Scénario d'application	Scénario d'ARE
Hydrogéologie (suite)	Qualité des eaux souterraines	Composante intermédiaire (c.-à-d. qu'il n'y a pas de paramètre d'évaluation)	■ La fuite de lixiviat provenant du MCA pendant la phase de post-fermeture (c.-à-d. après l'année 2400) causée par la dégradation de la membrane et de la couverture définitive en raison de l'évolution normale peut entraîner des changements dans la qualité des eaux souterraines.	Fermeture et post-fermeture	■ Installation de la couverture définitive, restauration et classement de la zone d'étude du site (ZES). ■ Surveillance continue du rendement à long terme, transfert du projet d'IGDPS au contrôle institutionnel ■ Dégradation de la membrane et de la couverture définitive en raison de l'évolution normale	■ Le système de couverture définitive sera construit de façon à être imperméable aux eaux de surface afin de réduire l'infiltration dans le monticule et de réduire au minimum la création de lixiviats. ■ La conception du système de couverture définitive comprend une série de canaux de drainage trapézoïdaux peu profonds et recouverts d'un enrochement conçu pour laisser passer l'eau à faible vitesse. ■ Le fossé routier périphérique acheminera le ruissellement autour du MCA afin de réduire au minimum l'accumulation d'eau dans le MCA fermé, l'érosion de la couverture définitive et des déchets sous-jacents, la déstabilisation de la structure du MCA et la détérioration des routes d'accès. ■ Le plan final de nivellement et de drainage du MCA comprend également des fossés de captage le long de la voie de circulation au sommet de la berme du MCA pour recueillir le ruissellement des pentes latérales. ■ La durée de vie nominale du MCA est de 550 ans pour respecter la période requise afin de permettre la décroissance radioactive des déchets placés dans l'installation (c.-à-d. jusqu'à ce qu'ils atteignent des niveaux qui ne présentent pas de risque pour le public et l'environnement). ■ Les critères d'acceptation des déchets élaborés pour le projet d'IGDPS limiteront le niveau de contamination (c.-à-d. les DFA seulement) et les types de déchets à éliminer dans le MCA. Cela limitera l'ampleur des changements éventuels dans la qualité des eaux souterraines.	L'importance n'est pas déterminée, car la CV n'a pas de paramètre d'évaluation.	Sans objet
Environnement des eaux de surface	Hydrologie	Composante intermédiaire (c.-à-d. qu'il n'y a pas de paramètre d'évaluation)	■ La construction de l'IGDPS modifiera physiquement les régimes de drainage dans le bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch et pourrait modifier les rejets en aval, les niveaux d'eau, la stabilité des chenaux et des berges et les niveaux d'eau dans les milieux humides adjacents.	Construction	■ Préparation du site ■ Construction du MCA ■ Aménagement de structures de gestion des eaux de surface ■ Construction de l'UTEU et d'autres installations de soutien ■ Aménagement de routes et d'accès sur le site ■ Construction de la conduite d'évacuation et du diffuseur du lac Perch	■ L'empreinte du projet d'IGDPS a été conçue pour éviter les milieux humides et limiter les perturbations du milieu naturel dans la mesure du possible. Par exemple, comme le MCA est construit de façon séquentielle, des cellules non aménagées pourront être préparées et utilisées comme zones de stockage des morts-terrains qui serviront pendant la construction ou pour les dépôts constituant la couverture quotidienne du MCA. Cette méthode réduit l'espace requis pour l'aire de dépôt des matériaux. ■ Une zone tampon de 30 m sera établie à la marge des terres humides situées à proximité de la ZES; si la zone tampon ne peut pas être maintenue, des mesures d'atténuation appropriées seront prises pour limiter les risques d'érosion. ■ Des techniques de contrôle de l'érosion et des sédiments (p. ex., clôtures de limon, gestion du ruissellement) applicables à la région et déjà employées sur le site des LCR seront utilisées pendant la construction autour des zones perturbées, s'il y a lieu. ■ Pendant la phase de construction, les mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments qui seront mises en place pour atténuer les effets du transport de sédiments incluent l'usage de tapis anti-érosion, si nécessaire, pour contrôler l'érosion dans les pentes abruptes, et de bermes filtrantes dans les fossés et les rigoles. ■ Les eaux de surface de toutes les zones externes seront acheminées par fossé, par rigole et par ponceau vers les bassins de gestion des eaux de surface pour satisfaire aux critères de qualité et de quantité d'eau établis pour les milieux humides qui reçoivent ces eaux et, ultimement, pour le ruisseau Perch. ■ Lorsque l'eau de drainage traverse des routes, les ponceaux sont dimensionnés pour évacuer l'eau de pluie pouvant survenir une fois en 25 ans sans débordement sur les routes. ■ Les BGES sont conçus pour répondre aux préoccupations relatives à l'érosion et au contrôle des sédiments pendant la construction en fournissant un contrôle provisoire des sédiments et en fournissant des contrôles de la qualité et de la quantité de l'eau pendant l'exploitation, la fermeture et la post-fermeture. ■ Les activités d'entretien annuel permettront d'identifier les problèmes d'érosion. ■ Des inspections seront entreprises et des activités d'entretien seront réalisées, au besoin, après les tempêtes majeures et après la fonte printanière pour confirmer qu'il n'y a pas de problèmes majeurs d'érosion.		

Tableau 9-1: Résumé des effets résiduels prévus sur les composantes valorisées et leur importance - Scénario d'application et scénario des aménagements raisonnablement envisageables

Champs d'application	Composante valorisée	Paramètre d'évaluation	Effet résiduel	Phase où se produit l'effet	Activité de projet contributive	Atténuation	Importance	
							Scénario d'application	Scénario d'ARE
Environnement des eaux de surface (suite)	Hydrologie	Composante intermédiaire (c.-à-d. qu'il n'y a pas de paramètre d'évaluation)	■ L'installation du MCA modifiera physiquement les régimes de drainage et pourrait modifier les rejets en aval, les niveaux d'eau dans les milieux humides adjacents et la stabilité des chenaux et des berges.	Fermeture et post-fermeture	■ Construction du MCA ■ Aménagement et exploitation de structures de gestion des eaux de surface ■ Construction de l'UTEU et d'autres installations de soutien ■ Aménagement de routes et d'accès sur le site	■ La couverture définitive et le nivellement du site sont conçus pour favoriser le drainage positif de la ZES de l'IGDPS et réduire l'érosion ou l'abrasion de la couverture définitive. ■ Le système de couverture définitive sera construit de façon à être imperméable aux eaux de surface afin de réduire l'infiltration dans le monticule et de réduire au minimum la création de lixiviats. ■ La conception du système de couverture définitive comprend une série de canaux de drainage trapézoïdaux peu profonds et recouverts d'un enrochement conçu pour laisser passer l'eau à faible vitesse. ■ Le fossé routier périphérique acheminera le ruissellement autour du MCA afin de réduire au minimum l'accumulation d'eau dans le MCA fermé, l'érosion de la couverture définitive et des déchets sous-jacents, la déstabilisation de la structure du MCA et la détérioration des routes d'accès. ■ Le plan final de nivellement et de drainage du MCA comprend également des fossés de captage le long de la voie de circulation au sommet de la berme du MCA pour recueillir le ruissellement des pentes latérales. ■ Les BGES sont conçus pour répondre aux préoccupations relatives à l'érosion et au contrôle des sédiments pendant la construction en fournissant un contrôle provisoire des sédiments et en fournissant des contrôles de la qualité et de la quantité de l'eau pendant l'exploitation, la fermeture et la post-fermeture. ■ Une surveillance environnementale sera effectuée au besoin pendant la période de contrôle institutionnel du projet d'IGDPS afin de confirmer que la couverture définitive fonctionne comme prévu.	L'importance n'est pas déterminée, car la CV n'a pas de paramètre d'évaluation.	Sans objet

	Qualité des eaux de surface	Composante intermédiaire (c.-à-d. qu'il n'y a pas de paramètre d'évaluation)	■ Changements défavorables dans la qualité des eaux de surface en aval découlant du rejet de l'effluent traité de l'UTEU dans la galerie d'exfiltration ou dans le lac Perch, ou dans les deux.	Exploitation et fermeture	■ Rejet de l'effluent traité
					■ Gestion des eaux de surface
					■ Fonctionnement de l'UTEU
						■ La stratégie de traitement des eaux usées se fonde sur l'optimisation de la protection du public et de l'environnement par une méthode de traitement des eaux usées qui utilise la meilleure technologie disponible, qui est économiquement réalisable et capable de satisfaire aux exigences réglementaires.
						■ Les objectifs de rejet d'effluents dans le cas des rejets d'eaux usées protègent l'environnement et la santé humaine.
						  ▪ Les objectifs de rejet dans le cas des contaminants non radiologiques s'inspirent des lignes directrices fédérales et provinciales relatives à la protection du biote aquatique.
						  ▪ Les objectifs de rejet dans le cas des radionucléides s'inspirent des Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, à l'exception du tritium, auquel est associé un objectif propre au site (section 3.4.2.5.1).
						■ L'effluent traité sera échantillonné pour confirmer qu'il respecte les objectifs de traitement avant d'être libéré dans l'environnement.
						■ Lorsqu'elle sera utilisée, la galerie d'exfiltration proposée favorisera l'exfiltration de l'eau traitée dans le régime local des eaux souterraines où l'on prévoit une plus grande rétention de radioactivité par la géosphère.
						■ La conception du diffuseur du lac Perch prévoit une dilution supplémentaire de l'effluent traité au point de rejet.
						■ Les critères d'acceptation des déchets élaborés pour le projet d'IGDPS limiteront le niveau de contamination (c.-à-d. les DFA seulement) et les types de déchets à éliminer dans le MCA. Cela limitera l'ampleur de changements éventuels dans la qualité des eaux de surface.
						■ Des procédures appropriées seront mises en place pour identifier efficacement les déversements en cas de rejet de l'effluent traité ailleurs que directement dans la galerie d'exfiltration ou dans le lac Perch et pour amorcer les interventions d'urgence appropriées.
							L'importance n'est pas déterminée, car la CV n'a pas de paramètre d'évaluation.	Sans objet

Tableau 9-1: Résumé des effets résiduels prévus sur les composantes valorisées et leur importance - Scénario d'application et scénario des aménagements raisonnablement envisageables

Champs d'application	Composante valorisée	Paramètre d'évaluation	Effet résiduel	Phase où se produit l'effet	Activité de projet contributive	Atténuation	Importance	
							Scénario d'application	Scénario d'ARE
Environnement des eaux de surface (suite)	Qualité des eaux de surface (suite)	Composante intermédiaire (c.-à-d. qu'il n'y a pas de paramètre d'évaluation) (suite)	■ La fuite de lixiviat provenant du MCA pendant la phase de post-fermeture (c.-à-d. après l'année 2400) causée par la dégradation de la membrane et de la couverture définitive en raison de l'évolution normale peut entraîner des changements dans la qualité des eaux de surface en aval.	Fermeture et post-fermeture	■ Installation de la couverture définitive, restauration et nivellement de la ZES ■ Surveillance continue du rendement à long terme, transfert du projet d'IGDPS au contrôle institutionnel ■ Dégradation de la membrane et de la couverture définitive en raison de l'évolution normale	■ Le système de couverture définitive sera construit de façon à être imperméable aux eaux de surface afin de réduire l'infiltration dans le monticule et de réduire au minimum la création de lixiviats. ■ La conception du système de couverture définitive comprend une série de canaux de drainage trapézoïdaux peu profonds et recouverts d'un enrochement conçu pour laisser passer l'eau à faible vitesse. ■ Le fossé routier périphérique acheminera le ruissellement autour du MCA afin de réduire au minimum l'accumulation d'eau dans le MCA fermé, l'érosion de la couverture définitive et des déchets sous-jacents, la déstabilisation de la structure du MCA et la détérioration des routes d'accès. ■ Le plan final de nivellement et de drainage du MCA comprend également des fossés de captage le long de la voie de circulation au sommet de la berme du MCA pour recueillir le ruissellement des pentes latérales. ■ La durée de vie nominale du MCA est de 550 ans pour respecter la période requise afin de permettre la décroissance radioactive des déchets placés dans l'installation (c.-à-d. jusqu'à ce qu'ils atteignent des niveaux qui ne présentent pas de risque pour le public et l'environnement). ■ Les critères d'acceptation des déchets élaborés pour le projet d'IGDPS limiteront le niveau de contamination (c.-à-d. les DFA seulement) et les types de déchets à éliminer dans le MCA. Cela limitera l'ampleur des changements éventuels dans la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines.	L'importance n'est pas déterminée, car la CV n'a pas de paramètre d'évaluation.	Sans objet
Environnement terrestre	Communautés végétales (y compris les terres humides)	Maintien de communautés végétales autosuffisantes et écologiquement efficaces	■ Perte permanente de 33 ha de communautés forestières. ■ Changements permanents à la répartition des habitats forestiers; aucun changement à la répartition des milieux humides. ■ Les effets de lisière permanents peuvent modifier la richesse de la communauté végétale adjacente.	Toutes les phases	■ Défrichage et essouchement	■ La ZES a été conçue pour éviter les milieux humides et limiter les perturbations du milieu naturel dans la mesure du possible. Par exemple, comme le MCA est construit de façon séquentielle, des cellules non aménagées pourront être préparées et utilisées comme zones de stockage des morts-terrains qui serviront pendant la construction ou pour les dépôts constituant la couverture quotidienne du MCA. Cette méthode réduit l'espace requis pour l'aire de dépôt des matériaux. ■ Une zone tampon de 30 m sera établie à la marge des terres humides situées à proximité de la ZES; si la zone tampon ne peut pas être maintenue, des mesures d'atténuation appropriées seront prises pour limiter les risques d'érosion. ■ Une zone tampon de limite forestière de 5 m est établie à partir de toutes les limites des propriétés sur le site de l'IGDPS afin de limiter les perturbations de la végétation et des racines des grands arbres à la limite forestière.	Non significatif	Sans objet
	Paruline du Canada	Maintien de populations autosuffisantes et écologiquement efficaces	■ Perte permanente de 28 ha d'habitat convenable. ■ Évitement possible à long terme dans la zone d'étude locale (ZEL) des perturbations sensorielles. ■ Petit changement permanent des mouvements dans la ZEL. ■ Petite réduction permanente de la capacité de charge.	Toutes les phases	■ Défrichage et essouchement ■ Mobilisation de l'équipement ■ Transport de matériaux ■ Dynamitage	■ La ZES a été conçue pour éviter les milieux humides et limiter les perturbations du milieu naturel dans la mesure du possible. Par exemple, comme le MCA est construit de façon séquentielle, des cellules non aménagées pourront être préparées et utilisées comme zones de stockage des morts-terrains qui serviront pendant la construction ou pour les dépôts constituant la couverture quotidienne du MCA. Cette méthode réduit l'espace requis pour l'aire de dépôt des matériaux. ■ Une zone tampon de 30 m sera établie à la marge des terres humides situées à proximité de la ZES; si la zone tampon ne peut pas être maintenue, des mesures d'atténuation appropriées seront prises pour limiter les risques d'érosion. ■ Une zone tampon de limite forestière de 5 m est établie à partir de toutes les limites des propriétés sur le site de l'IGDPS afin de limiter les perturbations de la végétation et des racines des grands arbres à la limite forestière. ■ Éviter de mener les activités ayant les niveaux de bruit et de perturbation de l'habitat les plus élevés pendant la phase la plus sensible du cycle biologique (c.-à-d. la reproduction et la nidification des oiseaux) en effectuant le défrichage et l'essouchement avant le 8 avril, ou après le 31 août, pour éviter les répercussions sur les oiseaux nicheurs.	Non significatif	Sans objet

Tableau 9-1: Résumé des effets résiduels prévus sur les composantes valorisées et leur importance - Scénario d'application et scénario des aménagements raisonnablement envisageables

Champs d'application	Composante valorisée	Paramètre d'évaluation	Effet résiduel	Phase où se produit l'effet	Activité de projet contributive	Atténuation	Importance	
							Scénario d'application	Scénario d'ARE
Environnement terrestre (suite)	Engoulevent bois-pourri	Maintien de populations autosuffisantes et écologiquement efficaces	■ Perte permanente de 2 ha d'habitat convenable. ■ Évitement possible à long terme des perturbations sensorielles dans la ZEL. ■ Petit changement permanent des mouvements dans la ZEL. ■ Petite réduction permanente de la capacité de charge.	Toutes les phases	■ Défrichage et essouchement ■ Mobilisation de l'équipement ■ Transport de matériaux ■ Dynamitage	■ La ZES a été conçue pour éviter les milieux humides et limiter les perturbations du milieu naturel dans la mesure du possible. Par exemple, comme le MCA est construit de façon séquentielle, des cellules non aménagées pourront être préparées et utilisées comme zones de stockage des morts-terrains qui serviront pendant la construction ou pour les dépôts constituant la couverture quotidienne du MCA. Cette méthode réduit l'espace requis pour l'aire de dépôt des matériaux. ■ Une zone tampon de 30 m sera établie à la marge des terres humides situées à proximité de la ZES; si la zone tampon ne peut pas être maintenue, des mesures d'atténuation appropriées seront prises pour limiter les risques d'érosion. ■ Une zone tampon de limite forestière de 5 m est établie à partir de toutes les limites des propriétés sur le site de l'IGDPS afin de limiter les perturbations de la végétation et des racines des grands arbres à la limite forestière. ■ Éviter de mener les activités ayant les niveaux de bruit et de perturbation de l'habitat les plus élevés pendant la phase la plus sensible du cycle biologique (c.-à-d. la reproduction et la nidification des oiseaux) en effectuant le défrichage et l'essouchement avant le 8 avril, ou après le 31 août, pour éviter les répercussions sur les oiseaux nicheurs.	Non significatif	Sans objet
	Pioui de l'Est	Maintien de populations autosuffisantes et écologiquement efficaces	■ Perte permanente de 18 ha d'habitat convenable. ■ Évitement possible à long terme des perturbations sensorielles dans la ZEL. ■ Petit changement permanent des mouvements dans la ZEL. ■ Petite réduction permanente de la capacité de charge.	Toutes les phases	■ Défrichage et essouchement ■ Mobilisation de l'équipement ■ Transport de matériaux ■ Dynamitage		Non significatif	Sans objet
	Paruline à ailes dorées	Maintien de populations autosuffisantes et écologiquement efficaces	■ Perte permanente de 27 ha d'habitat convenable. ■ Évitement possible à long terme des perturbations sensorielles dans la ZEL. ■ Petit changement permanent des mouvements dans la ZEL. ■ Petite réduction permanente de la capacité de charge.	Toutes les phases	■ Défrichage et essouchement ■ Mobilisation de l'équipement ■ Transport de matériaux ■ Dynamitage		Non significatif	Sans objet
	Grive des bois	Maintien de populations autosuffisantes et écologiquement efficaces	■ Perte permanente de 28 ha d'habitat convenable. ■ Évitement possible à long terme des perturbations sensorielles dans la ZEL. ■ Petit changement permanent des mouvements dans la ZEL. ■ Petite réduction permanente de la capacité de charge.	Toutes les phases	■ Défrichage et essouchement ■ Mobilisation de l'équipement ■ Transport de matériaux ■ Dynamitage		Non significatif	Sans objet

Tableau 9-1: Résumé des effets résiduels prévus sur les composantes valorisées et leur importance - Scénario d'application et scénario des aménagements raisonnablement envisageables

Champs d'application	Composante valorisée	Paramètre d'évaluation	Effet résiduel	Phase où se produit l'effet	Activité de projet contributive	Atténuation	Importance	
							Scénario d'application	Scénario d'ARE
Environnement terrestre (suite)	Chauves-souris	Maintien de populations autosuffisantes et écologiquement efficaces	■ Perte permanente de 28 ha d'habitat potentiel de gîtes de maternité. ■ Évitement possible à long terme de l'habitat de maternité et de repos adjacent dans la ZEL en raison des perturbations sensorielles. ■ Changement permanent négligeable dans les corridors de déplacement entre les parcelles d'habitat de maternité et de repos.	Toutes les phases	■ Défrichage et essouchement ■ Mobilisation de l'équipement ■ Transport de matériaux ■ Dynamitage	■ La ZES a été conçue pour éviter les milieux humides et limiter les perturbations du milieu naturel dans la mesure du possible. Par exemple, comme le MCA sera construit séquentiellement, des cellules non aménagées pourront être préparées et utilisées comme zones de stockage des morts-terrains qui serviront pendant la construction ou pour les dépôts constituant la couverture quotidienne du MCA. Cette méthode réduira l'espace requis pour l'aire de dépôt des matériaux. ■ Une zone tampon de 30 m sera établie à la marge des terres humides situées à proximité de la ZES; si la zone tampon ne peut pas être maintenue, des mesures d'atténuation appropriées seront prises pour limiter les risques d'érosion. ■ Une zone tampon de limite forestière de 5 m est établie à partir de toutes les limites des propriétés sur le site de l'IGDPS afin de limiter les perturbations à la végétation et aux racines des grands arbres à la limite forestière. ■ Éviter de mener les activités ayant les niveaux de bruit et de perturbation de l'habitat les plus élevés pendant la phase la plus sensible du cycle biologique (c.-à-d. le gîte de maternité et de repos des chauves-souris) en effectuant le défrichage et l'essouchement avant le 8 avril, ou après le 31 août, pour éviter les répercussions sur les gîtes de maternité des chauves-souris. ■ Les dortoirs à chauves-souris sont relativement peu coûteux et peuvent être très efficaces pour fournir un habitat à la petite chauve-souris brune et peut-être au vespertilion nordique. Les pipistrelles de l'Est sont moins susceptibles d'utiliser des dortoirs à chauves-souris, mais peuvent utiliser d'autres formes d'habitat de repos artificiel; ces options peuvent être envisagées. L'installation de dortoirs à chauves-souris à des endroits appropriés dans la ZER est recommandée pour compenser la contribution supplémentaire du projet d'IGDPS aux effets cumulatifs sur les chauves-souris inscrites à la LEP. ■ En consultation avec les biologistes des LNC et compte tenu des pertes futures de structures anthropiques qui pourraient fournir un habitat de repos, il a été recommandé de poser 16 dortoirs à chauves-souris. Des dortoirs à chauves-souris ont été installés en mai 2017. Chaque dortoir à deux chambres (conception approuvée par Bat Conservation International) a été installé sur des poteaux en bois en huit endroits différents autour de l'emplacement proposé de l'IGDPS. La fréquentation a été confirmée en juillet 2018 et augmente depuis. Ce modèle de dortoir aurait une capacité de 350 à 400 chauves-souris par dortoir, fournissant un habitat de repos pour un maximum potentiel de 6 400 chauves-souris (avec 16 dortoirs). ■ Les critères de sélection d'un site approprié comprenaient l'accessibilité des dortoirs pour l'installation et la surveillance future de l'utilisation et de l'efficacité, l'évitement des zones où les eaux de surface présentent une contamination radiologique et la distance appropriée par rapport aux perturbations anthropiques pour éviter les effets sensoriels (c.-à-d. le bruit). Les zones forestières immatures adjacentes à de plus grands plans d'eau et milieux humides non contaminés sont des endroits hautement prioritaires parce que ces types de forêts ne fournissent pas à l'heure actuelle un habitat de repos de grande qualité et seraient les plus avantagés par l'installation de dortoirs à chauves-souris de façon à élargir la couverture spatiale de l'habitat potentiel de repos dans la ZER. La sélection finale du site sera laissée à la discrétion des biologistes des LNC. ■ Une surveillance est effectuée au moins toutes les semaines pour déterminer si les dortoirs sont utilisés. Les dortoirs qui ne sont pas utilisés peuvent être déplacés à un autre endroit. ■ Un projet en collaboration avec l'Université Trent est en cours. Des chauves-souris sont piégées et suivies jusqu'au gîte (arbre naturel ou dortoir à chauve-souris). La collecte du guano est également effectuée. Ce projet d'une durée de deux ans permettra aux LNC de mieux comprendre l'occupation de l'habitat par les espèces de chauves-souris en péril, y compris les dortoirs à chauves-souris, et les préférences en matière d'habitat. Ces travaux appuieront l'objectif visant à combler les lacunes en matière de connaissances sur les trois espèces de chauves-souris en péril.	Non significatif	Sans objet

Tableau 9-1: Résumé des effets résiduels prévus sur les composantes valorisées et leur importance - Scénario d'application et scénario des aménagements raisonnablement envisageables

Champs d'application	Composante valorisée	Paramètre d'évaluation	Effet résiduel	Phase où se produit l'effet	Activité de projet contributive	Atténuation	Importance	
							Scénario d'application	Scénario d'ARE
Environnement terrestre (suite)	Chauves-souris (suite)					■ Un plan détaillé d'aménagement durable des forêts sera mis en œuvre pour assurer la rétention à long terme des arbres servant de gîtes de maternité aux espèces de chauves-souris.		
Environnement terrestre (suite)	Tortue mouchetée	Maintien de populations autosuffisantes et écologiquement efficaces	■ Perte à long terme de 26 ha d'habitat essentiel avec mise en œuvre de mesures d'atténuation pour éviter une perte importante d'habitat essentiel. ■ Changement permanent des corridors de déplacement potentiels entre les parcelles d'habitat. ■ Risque accru à long terme de blessures ou de mortalité sur les routes en raison de l'augmentation de la circulation (mais des mesures d'atténuation peuvent être suffisantes pour prévenir cet effet). ■ Risque permanent accru de mortalité attribuable à des changements dans les déplacements.	Toutes les phases	■ Défrichage et essouchement ■ Mobilisation de l'équipement ■ Transport de matériaux ■ Installation et entretien de clôtures de périmètre	■ La ZES a été conçue pour éviter les milieux humides et limiter les perturbations du milieu naturel dans la mesure du possible. Par exemple, comme le MCA est construit de façon séquentielle, des cellules non aménagées pourront être préparées et utilisées comme zones de stockage des morts-terrains qui serviront pendant la construction ou pour les dépôts constituant la couverture quotidienne du MCA. Cette méthode réduit l'espace requis pour l'aire de dépôt des matériaux. ■ Une zone tampon de 30 m sera établie à la marge des terres humides situées à proximité de la ZES; si la zone tampon ne peut pas être maintenue, des mesures d'atténuation appropriées seront prises pour limiter les risques d'érosion. ■ Une zone tampon de limite forestière de 5 m est établie à partir de toutes les limites des propriétés sur le site de l'IGDPS afin de limiter les perturbations de la végétation. ■ L'habitat essentiel de la tortue mouchetée sera évalué annuellement pour s'assurer qu'il n'y a pas de perte importante aux LCR et pour déterminer les mesures de compensation prises aux LCR ou ailleurs. ■ Des monticules artificiels de nidification seront construits des deux côtés des ponceaux neufs et des ponceaux remplacés. ■ Les nouveaux ponceaux et les ponceaux remplacés seront améliorés en plantant de la végétation indigène autour des entrées des ponceaux, tout en permettant de voir clairement de l'autre côté du ponceau. ■ Des clôtures d'exclusion des reptiles seront installées autour du périmètre de la ZES avant le début des activités pendant la phase de construction et avant la saison active des tortues mouchetées (c.-à-d. avant avril). ■ Les clôtures et les panneaux de signalisation endommagés ou inefficaces seront réparés. ■ Les activités de terrassement et de nivellement des routes ne seront pas terminées pendant la saison de nidification des tortues (du 15 mai au 30 juin). ■ Une clôture d'exclusion temporaire sera installée en périphérie du site RME de l'IGDPS pendant la construction du projet d'IGDPS. Cette clôture d'exclusion temporaire sera remplacée par une clôture permanente avant la fin de la construction du projet d'IGDPS. ■ Un relevé ciblant la mortalité routière sera effectué pour les tortues au cours des saisons actives de l'espèce, soit du 15 avril au 30 septembre. ■ Après le remplacement, des clôtures permanentes appropriées seront installées sur 200 m de chaque côté du ponceau pour guider les tortues dans le tunnel. ■ Après l'approbation du projet d'IGDPS, une clôture d'exclusion permanente supplémentaire sera installée dans les endroits où les reptiles sont concentrés le long du chemin Plant. ■ Les conducteurs reçoivent une formation standard sur la sécurité et une formation de sensibilisation environnementale. ■ Faire respecter les limites de vitesse actuelles sur les routes d'accès des LCR. ■ Mettre des panneaux qui avertissent les conducteurs de la présence de zones fauniques très fréquentées et réduire les limites de vitesse dans ces zones. ■ Les employés dans des véhicules qui rencontrent des animaux sauvages préoccupants (p. ex., tortue mouchetée) sur les routes doivent communiquer la présence d'animaux sauvages sur les routes aux autres employés qui travaillent dans le secteur et au personnel de l'équipe environnementale des LNC. ■ Le Programme de formation des employés des LNC sera adapté au projet d'IGDPS avant la construction. Tous les employés et entrepreneurs recevront une formation sur l'identification et la manutention sécuritaire de la tortue mouchetée pour l'aider à traverser la route.	Non significatif	Sans objet

Tableau 9-1: Résumé des effets résiduels prévus sur les composantes valorisées et leur importance - Scénario d'application et scénario des aménagements raisonnablement envisageables

Champs d'application	Composante valorisée	Paramètre d'évaluation	Effet résiduel	Phase où se produit l'effet	Activité de projet contributive	Atténuation	Importance	
							Scénario d'application	Scénario d'ARE
Environnement terrestre (suite)	Tortue mouchetée (suite)					■ Conformément à la procédure de gestion des terres, de l'habitat et de la faune des LNC (LNC, 2018b), les animaux morts ou blessés sur les routes doivent être déclarés au ministère de l'Environnement. ■ Les collisions de tortues mouchetées avec des véhicules seront surveillées, ce qui fournira une rétroaction pour la gestion adaptative.		
Environnement terrestre (suite)	Couleuvre tachetée	Maintien de populations autosuffisantes et écologiquement efficaces	■ Perte directe d'une partie de l'habitat convenable de la couleuvre tachetée. ■ Possibilité d'éviter l'habitat autrement convenable en raison de la perturbation sensorielle dans la ZEL. Petit changement permanent dans les déplacements dans la ZEL. ■ Petite réduction permanente de la capacité de charge.	Toutes les phases	■ Défrichage et essouchement ■ Mobilisation de l'équipement ■ Transport de matériaux ■ Dynamitage	■ Une zone tampon de limite forestière de 5 m est établie à partir de toutes les limites des propriétés sur le site de l'IGDPS afin de limiter les perturbations de la végétation et des racines des grands arbres à la limite forestière. ■ Une clôture d'exclusion temporaire sera installée autour de l'empreinte du site de l'IGDPS de la RME pendant la construction du projet d'IGDPS. Cette clôture d'exclusion temporaire sera remplacée par une clôture permanente avant la fin de la construction du projet d'IGDPS. ■ Les clôtures et les panneaux de signalisation endommagés ou inefficaces seront réparés. ■ Les conducteurs reçoivent une formation standard sur la sécurité et une formation de sensibilisation environnementale. ■ Faire respecter les limites de vitesse actuelles sur les routes d'accès des LCR. ■ Mettre des panneaux qui avertissent les conducteurs de la présence de zones fauniques très fréquentées et réduire les limites de vitesse dans ces zones. ■ Les employés dans des véhicules qui rencontrent des animaux sauvages préoccupants (p. ex., couleuvre tachetée) sur les routes doivent communiquer la présence d'animaux sauvages sur les routes aux autres employés qui travaillent dans le secteur et au personnel de l'équipe environnementale des LNC. ■ Le Programme de formation des employés des LNC sera adapté au projet d'IGDPS avant la construction. Tous les employés et entrepreneurs recevront une formation sur l'identification et la manutention sécuritaire de la couleuvre tachetée pour l'aider à traverser la route. ■ Conformément à la procédure de gestion des terres, de l'habitat et de la faune des LNC (LNC, 2018b), les animaux morts ou blessés sur les routes doivent être déclarés au ministère de l'Environnement. ■ Les collisions de couleuvres tachetées avec des véhicules seront surveillées, ce qui fournira une rétroaction pour la gestion adaptative.	Non significatif	Sans objet
	Monarque	Maintien de populations autosuffisantes et écologiquement efficaces	■ Perte permanente de 5 ha d'habitat convenable. ■ Petit changement permanent dans les mouvements dans la ZEL. ■ Petite réduction permanente de la capacité de charge.	Toutes les phases	■ Défrichage et essouchement	■ La ZES a été conçue pour éviter les milieux humides et limiter les perturbations du milieu naturel dans la mesure du possible. Par exemple, comme le MCA est construit de façon séquentielle, des cellules non aménagées pourront être préparées et utilisées comme zones de stockage des morts-terrains qui serviront pendant la construction ou pour les dépôts constituant la couverture quotidienne du MCA. Cette méthode réduit l'espace requis pour l'aire de dépôt des matériaux. ■ Une zone tampon de 30 m sera établie à la marge des terres humides situées à proximité de la ZES; si la zone tampon ne peut pas être maintenue, des mesures d'atténuation appropriées seront prises pour limiter les risques d'érosion. ■ Si le défrichage est prévu dans un habitat ouvert entre la fin mai et octobre, une vérification complète de l'habitat sera effectuée avant la construction pour voir s'il y a des asclépiades. L'élimination des asclépiades entre mai et octobre sera gérée conformément au Programme de protection de l'environnement des LNC.	Non significatif	Sans objet

Tableau 9-1: Résumé des effets résiduels prévus sur les composantes valorisées et leur importance - Scénario d'application et scénario des aménagements raisonnablement envisageables

Champs d'application	Composante valorisée	Paramètre d'évaluation	Effet résiduel	Phase où se produit l'effet	Activité de projet contributive	Atténuation	Importance	
							Scénario d'application	Scénario d'ARE
Radioactivité ambiante et santé écologique	Toutes les CV de la santé écologique	Protection de la santé écologique	■ De la poussière peut être créée pendant la manutention des matériaux en vrac, et des émissions de gaz peuvent se produire pendant l'entreposage et l'élimination de matières radioactives, ce qui peut avoir une incidence sur la santé écologique. ■ L'UTEU peut rejeter des émissions dans l'atmosphère pendant l'exploitation, ce qui peut avoir une incidence sur la santé écologique.	Exploitation et fermeture	■ Construction progressive des cellules de stockage dans le MCA ■ Transport sur le site de déchets et mise en place dans le MCA ■ Fermeture progressive des cellules de stockage et installation de la couverture définitive ■ Fonctionnement de l'UTEU	■ La procédure de gestion et de surveillance des émissions des LNC (LNC, 2018a), qui comprend la surveillance de contrôle des activités et la surveillance de la qualité de l'air, sera mise en œuvre. ■ L'accumulation d'émissions gazeuses provenant des déchets dans les cellules fermées est atténuée par l'évacuation des gaz dans la couverture définitive. ■ Le plan de gestion des poussières (AECOM, 2018) pour le projet d'IGDPS comprendra : ▪ la restriction ou la suspension des activités si une quantité inacceptable de poussières est créée en raison des vents ou d'autres conditions sur le site; ▪ l'utilisation de techniques de pulvérisation ou de brumisation d'eau (p. ex., camions-citernes) comme principale méthode de contrôle des poussières; ▪ l'utilisation de fixateurs (dépoussiérants chimiques) pour le contrôle des poussières et pour utilisation comme couvercle quotidien/provisoire; ▪ la suspension des activités d'excavation, de chargement, de transport et de déchargement lorsque la vitesse des vents dépasse les critères stipulés; ▪ les véhicules qui sont entrés en contact avec des contaminants devront passer par l'installation de décontamination des véhicules ■ les eaux usées traitées ne seront pas chauffées à l'intérieur de l'UTEU (l'augmentation de la température fait augmenter les volumes de rejet potentiels). ■ Il y a une ventilation active dans le bâtiment de l'UTEU et toutes les émissions de la ventilation active passeront par des filtres HEPA avant d'être rejetées. ■ Une clôture sera aménagée autour du site de l'IGDPS pour empêcher les espèces fauniques terrestres d'avoir accès au MCA. Étant donné la nature transitoire de l'exposition aux oiseaux et les faibles concentrations ambiantes prévues, les expositions dans le cas des oiseaux devraient être faibles et, par conséquent, aucune mesure d'atténuation particulière n'a été proposée.	Non significatif	Sans objet
	Toutes les CV de la santé écologique	Protection de la santé écologique	■ Le rejet d'effluents traités de l'UTEU dans le marais Est par la galerie d'exfiltration et/ou directement dans le lac Perch peut entraîner des changements dans la qualité des eaux souterraines dans les terres humides et dans la qualité des eaux de surface en aval, ce qui peut avoir une incidence sur la santé écologique.	Exploitation et fermeture	■ Gestion des eaux de surface ■ Fonctionnement de l'UTEU ■ Rejet des effluents traités de l'UTEU	■ La stratégie de traitement des eaux usées se fonde sur l'optimisation de la protection du public et de l'environnement par une méthode de traitement des eaux usées qui utilise la meilleure technologie disponible, qui est économiquement réalisable et capable de satisfaire aux exigences réglementaires. ■ Les objectifs de rejet d'effluents dans le cas des rejets d'eaux usées protègent l'environnement et la santé humaine. ▪ Les objectifs de rejet dans le cas des contaminants non radiologiques s'inspirent des lignes directrices fédérales et provinciales relatives à la protection du biote aquatique. ▪ Les objectifs de rejet dans le cas des radionucléides s'inspirent des Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, à l'exception du tritium, auquel est associé un objectif propre au site (section 3.4.2.5.1). ■ Les effluents traités seront échantillonnés pour confirmer qu'ils sont conformes aux objectifs de rejet des effluents avant leur rejet dans l'environnement. ■ Lorsqu'elle sera utilisée, la galerie d'exfiltration proposée favorisera l'exfiltration de l'eau traitée dans le régime local des eaux souterraines où l'on prévoit une plus grande rétention de radioactivité par la géosphère. ■ La conception du diffuseur du lac Perch prévoit une dilution supplémentaire de l'effluent traité au point de rejet. ■ Les critères d'acceptation des déchets élaborés pour le projet d'IGDPS limiteront le niveau de contamination (c.-à-d. les DFA seulement) et les types de déchets à éliminer dans le MCA. Cela limitera l'ampleur de changements éventuels dans la qualité des eaux de surface. ■ Des procédures appropriées seront mises en place pour identifier efficacement les déversements en cas de rejet de l'effluent traité ailleurs que directement dans la galerie d'exfiltration et pour amorcer les interventions d'urgence appropriées.	Non significatif	Sans objet

Tableau 9-1: Résumé des effets résiduels prévus sur les composantes valorisées et leur importance - Scénario d'application et scénario des aménagements raisonnablement envisageables

Champs d'application	Composante valorisée	Paramètre d'évaluation	Effet résiduel	Phase où se produit l'effet	Activité de projet contributive	Atténuation	Importance	
							Scénario d'application	Scénario d'ARE
Radioactivité ambiante et santé écologique (suite)	Toutes les CV de la santé écologique (suite)	Protection de la santé écologique (suite)	■ Des composants volatils (p. ex., radon, tritium) peuvent être rejetés dans l'air, ce qui peut avoir une incidence sur la santé écologique.	Post-fermeture	■ Surveillance continue à long terme du rendement, transfert du projet d'IGDPS dans la période postérieure au contrôle institutionnel	■ Un système d'évacuation passive des gaz d'enfouissement sera construit en même temps que l'installation du système de couverture définitive du MCA. ■ Les sondes de surveillance des gaz d'enfouissement seront également installées autour du MCA afin de détecter les signes d'une migration potentielle des gaz d'enfouissement loin du MCA. ■ Les déchets laissant s'échapper du radon seront placés de préférence dans les niveaux inférieurs du MCA.	Non significatif	Sans objet
			■ Le lixiviat peut être rejeté dans le sol suite à un débordement de la berme, ce qui peut avoir une incidence sur la santé écologique.	Post-fermeture	■ Surveillance continue à long terme du rendement, transfert du projet d'IGDPS dans la période postérieure au contrôle institutionnel	■ Le système de couverture définitive sera construit de façon à être imperméable aux eaux de surface afin de réduire l'infiltration dans le monticule et de réduire au minimum la création de lixiviats. ■ La conception du système couverture comprend une série de canaux de drainage trapézoïdaux peu profonds et recouverts d'un enrochement conçu pour laisser passer l'eau à faible vitesse. ■ Le fossé routier périphérique acheminera le ruissellement autour du MCA afin de réduire au minimum l'accumulation d'eau dans le MCA fermé, l'érosion de la couverture définitive et des déchets sous-jacents, la déstabilisation de la structure du MCA et la détérioration des routes d'accès. ■ Le plan final de nivellement et de drainage du MCA comprend également des fossés de captage le long de la voie de circulation au sommet de la berme du MCA pour recueillir le ruissellement des pentes latérales. ■ Une surveillance environnementale sera effectuée au besoin pendant la période de contrôle institutionnel du projet d'IGDPS afin de confirmer que la couverture définitive fonctionne comme prévu.	Non significatif	Sans objet
	Toutes les CV de la santé écologique (suite)	Protection de la santé écologique (suite)	■ Le lixiviat peut être rejeté dans les eaux souterraines par la membrane de la base, ce qui peut avoir une incidence sur la santé écologique.	Post-fermeture	■ Surveillance continue à long terme du rendement, transfert du projet d'IGDPS dans la période postérieure au contrôle institutionnel	■ Le système de couverture définitive sera construit de façon à être imperméable aux eaux de surface afin de réduire l'infiltration dans le monticule et de réduire au minimum la création de lixiviats. ■ La conception du système de couverture comprend une série de canaux de drainage trapézoïdaux peu profonds et recouverts d'un enrochement conçu pour laisser passer l'eau à faible vitesse. ■ Le fossé routier périphérique acheminera le ruissellement autour du MCA afin de réduire au minimum l'accumulation d'eau dans le MCA fermé, l'érosion de la couverture définitive et des déchets sous-jacents, la déstabilisation de la structure du MCA et la détérioration des routes d'accès. ■ Le plan final de nivellement et de drainage du MCA comprend également des fossés de captage le long de la voie de circulation au sommet de la berme du MCA pour recueillir le ruissellement des pentes latérales. ■ La durée de vie nominale du MCA est de 550 ans pour respecter la période requise afin de permettre la décroissance radioactive des déchets placés dans l'installation (c.-à-d. jusqu'à ce qu'ils atteignent des niveaux qui ne présentent pas de risque pour le public et l'environnement). ■ Les critères d'acceptation des déchets élaborés pour le projet d'IGDPS limiteront le niveau de contamination (c.-à-d. les DFA seulement) et les types de déchets à éliminer dans le MCA. Cela limitera l'ampleur de changements éventuels dans la qualité des eaux souterraines.	Non significatif	Sans objet

Tableau 9-1: Résumé des effets résiduels prévus sur les composantes valorisées et leur importance - Scénario d'application et scénario des aménagements raisonnablement envisageables

Champs d'application	Composante valorisée	Paramètre d'évaluation	Effet résiduel	Phase où se produit l'effet	Activité de projet contributive	Atténuation	Importance	
							Scénario d'application	Scénario d'ARE
Santé humaine	■ Travailleur ■ Public ■ Résidentiel ■ Saisonnier	Protection de la santé humaine	■ De la poussière peut être créée pendant la manutention des matériaux en vrac, et des émissions de gaz peuvent se produire pendant l'entreposage et l'élimination de matières radioactives, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine. ■ L'UTEU peut rejeter des émissions dans l'atmosphère pendant l'exploitation, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine.	Exploitation et fermeture	■ Construction progressive des cellules de stockage dans le MCA ■ Transport sur le site de déchets et mise en place dans le MCA ■ Fermeture progressive des cellules de stockage et installation de la couverture définitive ■ Fonctionnement de l'UTEU	■ Toutes les activités seront couvertes soit par des permis de travail des LNC comprenant des évaluations de la sûreté radiologique complétées, au besoin, soit par des procédures de travail approuvées. ■ La procédure de gestion et de surveillance des émissions des LNC (LNC, 2018a), qui comprend la surveillance de contrôle des activités et la surveillance de la qualité de l'air, sera mise en œuvre ■ L'accumulation d'émissions gazeuses provenant des déchets dans les cellules fermées est atténuée par l'évacuation des gaz dans la couverture définitive. ■ Le plan de gestion des poussières (AECOM, 2018) pour le projet d'IGDPS comprendra : ▪ la restriction ou suspension des activités si une quantité inacceptable de poussières est créée en raison des vents ou d'autres conditions sur le site; ▪ l'utilisation de techniques de pulvérisation ou de brumisation d'eau (p. ex., camions-citernes) comme principale méthode de contrôle des poussières; ▪ l'utilisation de fixateurs (dépoussiérants chimiques) pour le contrôle des poussières et pour utilisation comme couvercle quotidien/provisoire; ▪ la suspension des activités d'excavation, de chargement, de transport et de déchargement lorsque la vitesse des vents dépasse les critères stipulés; ▪ les véhicules qui sont entrés en contact avec des contaminants devront passer par l'installation de décontamination des véhicules ■ les eaux usées traitées ne seront pas chauffées à l'intérieur de l'UTEU (l'augmentation de la température fait augmenter les volumes de rejet potentiels). ■ Il y a une ventilation active dans le bâtiment de l'UTEU et toutes les émissions de la ventilation active passeront par des filtres HEPA avant d'être rejetées.	Non significatif	Sans objet

Tableau 9-1: Résumé des effets résiduels prévus sur les composantes valorisées et leur importance - Scénario d'application et scénario des aménagements raisonnablement envisageables

Champs d'application	Composante valorisée	Paramètre d'évaluation	Effet résiduel	Phase où se produit l'effet	Activité de projet contributive	Atténuation	Importance	
							Scénario d'application	Scénario d'ARE
Santé humaine (suite)	■ Travailleur ■ Public ■ Résidentiel ■ Saisonnier ■ (suite)	Protection de la santé humaine (suite)	■ Le rejet d'effluents traités de l'UTEU dans le sol (par une galerie d'exfiltration) et dans le lac Perch (par une conduite d'évacuation) peut modifier la qualité des eaux de surface, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine.	Exploitation et fermeture	■ Gestion des eaux de surface ■ Fonctionnement de l'UTEU ■ Rejet des effluents traités de l'UTEU	■ Toutes les activités seront couvertes soit par des permis de travail des LNC comprenant des évaluations de la sûreté radiologique complétées, au besoin, soit par des procédures de travail approuvées. ■ La stratégie de traitement des eaux usées se fonde sur l'optimisation de la protection du public et de l'environnement par une méthode de traitement des eaux usées qui utilise la meilleure technologie disponible, qui est économiquement réalisable et capable de satisfaire aux exigences réglementaires. ■ Les objectifs de rejet d'effluents dans le cas des rejets d'eaux usées protègent l'environnement et la santé humaine. ▪ Les objectifs de rejet dans le cas des contaminants non radiologiques s'inspirent des lignes directrices fédérales et provinciales relatives à la protection du biote aquatique. ▪ Les objectifs de rejet dans le cas des radionucléides s'inspirent des Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, à l'exception du tritium, auquel est associé un objectif propre au site (section 3.4.2.5.1). ■ Les objectifs de traitement des effluents dans le cas des rejets d'eaux usées sont énoncés dans les lignes directrices fédérales et provinciales traitant de la qualité de l'eau pour la protection de l'environnement et de la santé humaine (LNC, 2019). ■ Les effluents traités seront échantillonnés pour confirmer qu'ils sont conformes aux objectifs de rejet des effluents avant leur rejet dans l'environnement. ■ Lorsqu'elle sera utilisée, la galerie d'exfiltration proposée favorisera l'exfiltration de l'eau traitée dans le régime local des eaux souterraines où l'on prévoit une plus grande rétention de radioactivité par la géosphère. ■ Le plan du diffuseur du lac Perch prévoit une dilution supplémentaire de l'effluent traité au point de rejet. ■ Les critères d'acceptation des déchets élaborés pour le projet d'IGDPS limiteront le niveau de contamination (c.-à-d. les DFA seulement) et les types de déchets à éliminer dans le MCA. Cela limitera l'ampleur de changements éventuels dans la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines. ■ Des procédures appropriées seront mises en place pour identifier efficacement les déversements en cas de rejet de l'effluent traité ailleurs que directement dans la galerie d'exfiltration et pour amorcer les interventions d'urgence appropriées.	Non significatif	Sans objet

Tableau 9-1: Résumé des effets résiduels prévus sur les composantes valorisées et leur importance - Scénario d'application et scénario des aménagements raisonnablement envisageables

Champs d'application	Composante valorisée	Paramètre d'évaluation	Effet résiduel	Phase où se produit l'effet	Activité de projet contributive	Atténuation	Importance	
							Scénario d'application	Scénario d'ARE
Santé humaine (suite)	■ Travailleur ■ Public ■ Résidentiel ■ Saisonnier ■ (suite)	Protection de la santé humaine (suite)	■ Des composants volatils (p. ex., radon, tritium) peuvent être rejetés dans l'air, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine.	Post-fermeture	■ Surveillance continue à long terme du rendement, transfert du projet d'IGDPS dans la période postérieure au contrôle institutionnel	■ Un système d'évacuation passive des gaz d'enfouissement sera construit en même temps que l'installation du système de couverture définitive du MCA. ■ Les sondes de surveillance des gaz d'enfouissement seront également installées autour du MCA afin de détecter les signes d'une migration potentielle des gaz d'enfouissement loin du MCA.	Non significatif	Sans objet
			■ Le lixiviat peut être rejeté dans le sol suite à un débordement de la berme, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine.	Post-fermeture	■ Surveillance continue à long terme du rendement, transfert du projet d'IGDPS dans la période postérieure au contrôle institutionnel	■ Le système de couverture définitive sera construit de façon à être imperméable aux eaux de surface afin de réduire l'infiltration dans le monticule et de réduire au minimum la création de lixiviats. ■ La conception du système de couverture comprend une série de canaux de drainage trapézoïdaux peu profonds et recouverts d'un enrochement conçu pour acheminer l'eau à faible vitesse. ■ Le fossé routier périphérique acheminera le ruissellement autour du MCA afin de réduire au minimum l'accumulation d'eau dans le MCA fermé, l'érosion de la couverture définitive et des déchets sous-jacents, la déstabilisation de la structure du MCA et la détérioration des routes d'accès. ■ Le plan final de nivellement et de drainage du MCA comprend également des fossés de captage le long de la voie de circulation au sommet de la berme du MCA pour recueillir le ruissellement des pentes latérales. ■ Une surveillance environnementale sera effectuée au besoin pendant la période de contrôle institutionnel du projet d'IGDPS afin de confirmer que la couverture définitive fonctionne comme prévu.	Non significatif	Sans objet
			■ Le lixiviat peut être rejeté dans les eaux souterraines par la membrane de la base, ce qui peut avoir une incidence sur la santé humaine.	Post-fermeture	■ Surveillance continue à long terme du rendement, transfert du projet d'IGDPS dans la période postérieure au contrôle institutionnel	■ Le système de couverture définitive sera construit de façon à être imperméable aux eaux de surface afin de réduire l'infiltration dans le monticule et de réduire au minimum la création de lixiviats. ■ La conception du système de couverture comprend une série de canaux de drainage trapézoïdaux peu profonds et recouverts d'un enrochement conçu pour acheminer l'eau à faible vitesse. ■ Le fossé routier périphérique acheminera le ruissellement autour du MCA afin de réduire au minimum l'accumulation d'eau dans le MCA fermé, l'érosion de la couverture définitive et des déchets sous-jacents, la déstabilisation de la structure du MCA et la détérioration des routes d'accès. ■ Le plan final de nivellement et de drainage du MCA comprend également des fossés de captage le long de la voie de circulation au sommet de la berme du MCA pour recueillir le ruissellement des pentes latérales. ■ La durée de vie nominale du MCA est de 550 ans pour respecter la période requise afin de permettre la décroissance radioactive des déchets placés dans l'installation (c.-à-d. jusqu'à ce qu'ils atteignent des niveaux qui ne présentent pas de risque pour le public et l'environnement). ■ Les critères d'acceptation des déchets élaborés pour le projet d'IGDPS limiteront le niveau de contamination (c.-à-d. les DFA seulement) et les types de déchets à éliminer dans le MCA. Cela limitera l'ampleur de changements éventuels dans la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines.	Non significatif	Sans objet

Tableau 9-1: Résumé des effets résiduels prévus sur les composantes valorisées et leur importance - Scénario d'application et scénario des aménagements raisonnablement envisageables

Champs d'application	Composante valorisée	Paramètre d'évaluation	Effet résiduel	Phase où se produit l'effet	Activité de projet contributive	Atténuation	Importance	
							Scénario d'application	Scénario d'ARE
Environnement socioéconomique	Marché du travail	Poursuite des possibilités d'emploi et production de revenu	■ Les exigences directes et indirectes en matière d'emploi peuvent avoir une incidence sur l'emploi et le revenu dans les zones d'étude locales et régionales.	Construction	■ Emploi de personnel, approvisionnement en biens et services et dépenses liées au projet d'IGDPS	■ Les possibilités d'emploi dans les LNC qui pourraient découler des activités du projet d'IGDPS seront affichées sur le portail des fournisseurs à www.cnl.ca.	Effet résiduel positif; par conséquent, l'importance n'est pas déterminée	Effet résiduel positif; par conséquent, l'importance n'est pas déterminée
	Développement économique	Poursuite du développement commercial et économique	■ Le projet d'IGDPS peut offrir des possibilités de contrats et d'approvisionnement aux entreprises locales et régionales.	Construction	■ Emploi de personnel, approvisionnement en biens et services et dépenses liées au projet d'IGDPS	■ Le projet d'IGDPS permettra d'acquérir du matériel et des services de façon concurrentielle auprès des collectivités locales et régionales.	Effet résiduel positif; par conséquent, l'importance n'est pas déterminée	Effet résiduel positif; par conséquent, l'importance n'est pas déterminée
	Logement et hébergement	Maintien de la disponibilité de logements commerciaux	■ Le projet d'IGDPS pourrait accroître la pression sur les logements commerciaux.	Construction	■ Emploi de personnel, utilisation de services et d'infrastructures pour le projet d'IGDPS	■ Aucune	Non significatif (lorsque l'orientation est négative) Effet résiduel positif; par conséquent, l'importance n'est pas déterminée (lorsque l'orientation est positive)	Non significatif (lorsque l'orientation est négative) Effet résiduel positif; par conséquent, l'importance n'est pas déterminée (lorsque l'orientation est positive)
	Services et infrastructure	Maintien des services communautaires et de la disponibilité d'infrastructures et de l'accès à ces infrastructures	■ Dégradation accrue des routes en raison de l'augmentation du volume de circulation attribuable au transport de travailleurs, de fournitures et d'équipement.	Construction	■ Emploi de personnel, utilisation de services et d'infrastructures pour le projet d'IGDPS	■ Coordonner le transport de l'équipement et des matériaux pendant la construction afin d'éviter les heures de pointe de la circulation dans la mesure du possible.	Non significatif	Non significatif
			■ Changements dans la demande de services communautaires (santé, éducation, services de protection et d'urgence) en ce qui concerne la capacité des services offerts dans la ZEL de répondre à la demande.	Toutes les phases	■ Emploi de personnel, utilisation de services et d'infrastructures pour le projet d'IGDPS	■ Mise en œuvre et maintien continus de la conformité à toutes les normes en matière de santé et de sécurité applicables et aux programmes existants des LNC en matière d'environnement, de sûreté et de sécurité.	Non significatif	Non significatif

LNC = Laboratoires Nucléaires Canadiens; CV = Composante valorisée; MCA = Monticule de confinement artificiel; ZEL = Zone d'étude locale; ZES = Zone d'étude du site; IGDPS = Installation de gestion des déchets près de la surface; ARE = Aménagements raisonnablement envisageables; LCR = Laboratoires de Chalk River; ha = hectare; m = mètre.

10.0 EFFETS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LE PROJET

Cette section de l'étude d'impact environnemental (EIE) décrit les effets de l'environnement sur le projet d'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) conformément à l'alinéa 19(1)h) de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012),* qui stipule, entre autres considérations, que l'évaluation environnementale d'un projet désigné doit tenir compte « de tout changement au projet désigné qui pourrait être causé par l'environnement ». Par conséquent, cette section met l'accent sur les effets des risques naturels (c'est-à-dire les phénomènes météorologiques extrêmes, les incendies de forêt, les phénomènes sismiques) et des changements climatiques sur le projet d'IGDPS. Elle résume les risques associés à chaque type de changement environnemental, ainsi que les mesures d'aménagement de l'environnement, les pratiques de gestion et les autres mesures d'atténuation visant à réduire les risques. Les scénarios de défaillances et d'accidents, non associés aux risques naturels, sont définis à la section 7.0 « Accidents et défaillances », y compris les probabilités estimées et les conséquences sur l'environnement et le public, et sur la sécurité des travailleurs.

Comme il est indiqué à la section 3.0, le projet d'IGDPS intègre des caractéristiques de conception afin de réduire au minimum ses effets sur l'environnement pendant l'exploitation de l'installation et après sa fermeture. Pour s'assurer que les effets sur l'environnement sont réduits au minimum, le dimensionnement de l'IGDPS tient compte des conditions environnementales prévues du site.

L'approche systématique et exhaustive, documentée à la section 7.2, a été utilisée pour déterminer et catégoriser les principaux risques externes (naturels) et les événements initiateurs hypothétiques associés à la conception et à l'exploitation du projet d'IGDPS. Le tableau 7.3.2-1 présente la liste consolidée des risques externes et des événements initiateurs, ainsi que les scénarios potentiels applicables au projet d'IGDPS. De plus amples renseignements sur le processus de détermination des risques, d'analyse des risques et d'examen préalable sont fournis dans le Rapport d'analyse de sûreté de l'IGDPS (LNC, 2019a).

Au cours de la phase post-fermeture du projet d'IGDPS, de nombreux scénarios et modèles, y compris ceux qui impliquent des événements externes majeurs, sont élaborés en examinant les caractéristiques, les événements et les processus (CEP) qui pourraient avoir une incidence sur le rendement et la sûreté du projet d'IGDPS à long terme. Cela comprend les CEP physiques qui ont une influence directe ou indirecte sur le rejet et le transport de contaminants (radiologiques et non radiologiques) provenant du projet d'IGDPS ou sur les expositions subséquentes aux rayonnements chez les humains, ainsi que des facteurs comme les exigences réglementaires ou les problèmes de modélisation qui limitent ou orientent l'analyse (AIEA, 2004). La liste des CEP a été élaborée de façon systématique selon la plus récente liste de CEP internationale de l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN, 2014). De plus amples détails sur la présélection et l'analyse des CEP sont fournis dans l'évaluation de la sûreté après fermeture du site de l'IGDPS (Évaluation de la sûreté après fermeture, Arcadis et Quintessa, 2020).

10.1 Phénomènes météorologiques extrêmes

Les événements météorologiques peuvent entraîner des conditions extrêmes affectant le rendement des installations et des systèmes de gestion. Ces conditions comprennent entre autres les fluctuations de température extrêmes, les orages, les inondations et les tornades. Cette section décrit les effets possibles des phénomènes météorologiques extrêmes et les mesures d'atténuation connexes à mettre en œuvre. Les effets possibles des changements au niveau de la fréquence ou de l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes causés par les changements climatiques sont traités dans la section 10.4 « Changements climatiques ».

10.1.1 Fluctuations de température

Les fluctuations de température et les effets des cycles de gel et dégel sont pris en considération dans la conception du fond et de la couverture du monticule de confinement artificiel (MCA). Les systèmes de doublure de base et de couverture comprennent de multiples composantes naturelles et synthétiques, y compris une géomembrane de polyéthylène à haute densité (PEHD), une membrane d'argile géosynthétique, une membrane d'argile compactée et une couverture définitive de sol et granulaire; on s'attend à ce que ces systèmes de doublure fonctionnent efficacement pendant la durée de vie de 550 ans du MCA (c.-à-d. 50 ans d'exploitation et 500 ans après la fermeture).

Les cycles naturels de gel et dégel pourraient endommager les membranes de la couverture du MCA, entraînant ainsi une infiltration d'eau dans les déchets. Pour atténuer ce risque, le projet d'IGDPS a été conçu pour inclure des matériaux de remblayage propres d'une épaisseur suffisante sur le fond du MCA pour empêcher le gel des systèmes de revêtement de base avant la mise en place des déchets. La mise en place de matériaux de remblayage similaires pour la protection contre le gel des pentes latérales périphériques du MCA n'est pas pratique et les pentes seraient sujettes à l'érosion étant donné que des parties de pentes resteront exposées pendant plusieurs années avant d'être étayées avec des matériaux de remblayage. Par conséquent, le système de membranes des pentes latérales sera soumis aux cycles de gel et dégel. Une évaluation des cycles de gel et dégel (AECOM, 2017a) a permis de conclure que la géomembrane de recouvrement en PEHD de la pente latérale du système de revêtement latéral ne sera pas affectée de façon négative par les cycles de gel et dégel, alors que les composantes géosynthétiques et compactées des revêtements en argile du système de revêtement latéral pourraient subir une augmentation de leur conductivité hydraulique avant la mise en place des déchets sur les pentes latérales. Cependant, après la mise en place des déchets, les couvertures d'argile seront consolidées sous le poids des déchets qui élimineront les vides causés par le gel, de sorte que l'augmentation possible de la conductivité hydraulique serait négligeable pour la couverture d'argile géosynthétique et elle pourrait doubler pour la couverture d'argile compactée. Le système de couverture définitive sera progressivement installé sur toute son épaisseur lorsque la superficie du MCA atteindra les contours finaux de la zone de déchets. La conception du système de couverture définitive prévoit une couche de matériaux de sol granulaire d'une épaisseur de 1,75 m au-dessus du système de recouvrement, ce qui est suffisant pour éviter le gel des composantes de la couverture définitive.

Les fluctuations de température extrêmes pourraient également nuire à la mise en place de la végétation utilisée dans le cadre de réutilisation du site. Par exemple, la partie supérieure végétalisée du système de couverture définitive sera conçue pour résister à l'érosion et à la formation de rigoles. La végétation de la couverture définitive sera limitée à des espèces de graminées sans entretien et résistantes à la sécheresse. Les zones nues ou érodées seront roulées, remises à niveau, replantées et recouvertes de paillis de la même façon que dans l'installation d'origine pour produire une surface herbagée uniformément lisse. Des traitements seront appliqués au besoin pour protéger l'herbe et le sol contre les ravageurs et les pathogènes ou les maladies (AECOM, 2017b).

10.1.2 Pluies extrêmes, fonte des neiges et inondation

Les pluies extrêmes et la fonte des neiges, ainsi que le risque d'inondation, sont pris en considération dans la conception des systèmes de gestion des eaux de surface, des bermes et de la couverture définitive du MCA. La conception du projet d'IGDPS sera conforme à tous les règlements, directives, lois, normes et codes fédéraux et provinciaux applicables, y compris les pratiques normalisées de l'industrie.

Le projet d'IGDPS utilise différents critères de conception pour déterminer la taille des systèmes de gestion des eaux de surface de contact et des eaux de surface sans contact. Les différents critères reflètent les différentes possibilités d'effets environnementaux importants. Par exemple, les systèmes de gestion des eaux de contact et de gestion des eaux sans contact sont dimensionnés en fonction d'une succession de tempêtes centennales en 24 heures (le critère le plus rigoureux), parce qu'il s'agit d'un important volume d'eau potentiellement contaminée et qu'elle aurait les effets les plus néfastes si elle était rejetée dans l'environnement. Les systèmes de collecte et d'écoulement des eaux de l'IGDPS sont classiquement conçus pour résister à l'érosion, pour acheminer l'eau en toute sécurité et pour garantir l'intégrité structurelle pendant les périodes de débits de pointe produits par divers types de précipitations allant jusqu'aux PMP. Les principaux systèmes destinés à l'eau de surface sans contact (p. ex., les bassins de gestion des eaux de surface et les systèmes de transport importants) sont conçus pour une seule tempête d'intensité égale à une tempête centennale plus 25 %, ce qui reflète le niveau plus faible de risque environnemental causé par un volume élevé d'eau non contaminée. La conception des bassins pour eau sans contact est conforme à la norme typique pour la conception des bassins de gestion des eaux de surface en Ontario et s'applique généralement à tous les projets d'aménagement des terres dans la province. Les systèmes secondaires d'eau sans contact (p. ex., fossés et ponceaux mineurs) sont conçus pour contenir les débits de crue de récurrence de 25 ans, et sont complétés par des voies d'écoulement terrestres pour les tempêtes de plus grande envergure, ce qui reflète le niveau de risque environnemental le plus faible découlant de faibles volumes d'eau non contaminée.

Pendant la phase d'exploitation, la stratégie de traitement des eaux usées des eaux de contact (section 3.4.2 « Traitement des eaux usées ») est fondée sur l'optimisation de la protection du public et de l'environnement en définissant une approche du traitement des eaux usées qui utilise la meilleure technologie disponible qui est économiquement réalisable et qui est capable de respecter ou de dépasser les exigences réglementaires. Une autre considération technique importante ayant trait aux installations hydrauliques est le débit maximal des eaux usées qui doivent être reçues et traitées par l'usine de traitement des eaux usées (UTEU). Le débit hydraulique maximum a été déterminé en évaluant le volume attendu d'eaux pluviales de contact découlant des pires successions de tempêtes centennales de 24 heures. Dans ces conditions, on s'attend à un maximum d'environ 4 700 m^3 d'eau de contact et à ce que cette eau de contact soit retirée du MCA à un taux maximal d'environ 100 m^3/h. Ce scénario a été choisi comme le scénario limitatif pour déterminer le volume requis des réservoirs de collecte des eaux usées. Les bassins de gestion des eaux de contact sont censés déborder durant des précipitations supérieures à celles d'une tempête centennale (c'est le cas des PMP), mais toute l'eau qui tombe sera contenue par la berme du MCA de sorte que les eaux de contact, c'est-à-dire les eaux entrées en contact avec les déchets, ne s'échapperont pas dans l'environnement. Si ces bassins débordent effectivement, il est possible que les eaux de contact se mélangent aux eaux sans contact dans le MCA. Pour éviter le déversement d'eaux contaminées en dehors des limites du MCA au cours de ce scénario, si les niveaux piézométriques indiquent un risque de pénétration dans le bassin de traitement des eaux de contact, les pompes d'eaux sans contact seront arrêtées ou l'écoulement sera inversé vers le MCA jusqu'à ce que l'eau contenue soit traitée à l'usine de traitement des eaux usées.

Les bassins de gestion des eaux de surface pour les eaux sans contact sont conçus pour régler les problèmes d'érosion et de contrôle des sédiments pendant la construction. De fortes précipitations produisent des eaux de surface qui peuvent entraîner le rejet de limon ou de sédiments dans les milieux humides adjacents. Les mesures d'atténuation en place comprenaient l'installation de clôtures de limon (lourdes et légères) pour le contrôle des sédiments, et les trois bassins de gestion des eaux pluviales sont utilisés comme mesure provisoire de contrôle des sédiments. Les bassins de gestion des eaux de surface fournissent également des contrôles de la qualité et de la quantité de l'eau pendant l'exploitation, la fermeture et la post-fermeture. L'empreinte actuelle des bassins de gestion des eaux de surface reflète la capacité totale de stockage requise pour contrôler les débits de post-fermeture conformément aux niveaux d'avant-projet pour des débits de crue de récurrence de 2 à 100 ans sur le site (section 3.4.4.5.1 « Bassins de gestion des eaux de surface »). Ce volume comprend également la capacité de stockage requise pour contrôler les sédiments durant la construction et pour contrôler la qualité de l'eau durant l'exploitation. Pour l'empreinte actuelle, on a supposé un niveau d'eau opérationnel maximum à 3 m de profondeur, avec un franc-bord d'un (1) mètre donnant une marge en fonction des changements climatiques et de la pluie lors de la fonte des neiges. Les plus importants chemins d'écoulement du système (centennaux) suivent le réseau routier et les fossés jusqu'aux bassins de gestion des eaux de surface applicables. L'écoulement des précipitations maximales probables (PMP) suit généralement la route principale du réseau, les fossés connexes et les terres adjacentes. Le débit d'eau de précipitation maximale probable (PMP) dépassera la capacité d'atténuation des bassins de gestion des eaux de surface, mais il est adéquatement évacué par les structures d'entrées et de sorties de secours qui se trouvent à proximité des bassins de gestion des eaux de surface (section 3.4.4.5.1 « Bassins de gestion des eaux de surface »).

Les orages violents ou la fonte des neiges pourraient également avoir une incidence sur les routes et endommager les pentes naturelles et les pentes artificielles (p. ex., les bermes). Toutes les routes, y compris la route périphérique, sont munies de fossés qui évacuent non seulement l'eau de drainage des routes, mais également l'eau de drainage des terres adjacentes jusqu'aux bassins de gestion des eaux de surface. Ceux-ci ont été conçus pour évacuer les débits de crue de récurrence de 25 ans (section 3.4.4.5.2 « Fossés et rigoles de drainage »). Les activités d'entretien annuel permettront d'identifier les problèmes d'érosion. De plus, un examen d'entretien sera effectué après les tempêtes violentes et la fonte des neiges printanière annuelle pour confirmer qu'il n'y a pas de problèmes majeurs d'érosion. Lorsque l'eau de drainage traverse des routes, les ponceaux sont conçus (dimensionnés) pour évacuer les débits de crue de récurrence de 25 ans sans déversement sur les routes. Un égout pluvial à dalot a été dimensionné pour évacuer les débits de crue centennale dans le bassin de gestion des eaux de surface n^{o} 1 adjacent à la route d'accès en raison des contraintes imposées par les limites de la propriété et de la route qui empêchent d'utiliser un fossé (section 3.4.4.5.3 « Ponceaux et égouts »). Les activités d'entretien annuel permettront d'identifier les problèmes d'érosion ou d'obstruction. De plus, un examen d'entretien sera effectué après les tempêtes violentes et la fonte des neiges printanière annuelle pour confirmer qu'il n'y a pas de problèmes majeurs d'érosion ou d'obstruction à l'entrée ou à la sortie du ponceau et de l'égout.

La berme d'enceinte du projet d'IGDPS comprend trois éléments géotechniques principaux, ou couches, contribuant chacun à la solidité et à l'intégrité de la berme elle-même et de l'ensemble de l'ECM (section 3.4.1.5 « Bermes »). La face intérieure de la berme sera recouverte de diverses couches de systèmes de recouvrement, alors que la face extérieure sera recouverte de l'enrochement formant une barrière anti-intrusion sur la géomembrane, le coussin géotextile et la géogrille. Le dessus de la berme est recouvert de diverses couches de matériau granulaire « A », de géomembrane en PEHD et de coussin géotextile, la couche supérieure de matériau granulaire « A » devenant la route sur le dessus de la berme. Pendant la phase de post-fermeture, les scénarios perturbateurs où la berme est endommagée sont évalués (p. ex., dommage à la

berme), et les conséquences qui en découlent sont dans les limites de dose réglementaires. L'évaluation complète se trouve dans le document Évaluation de la sûreté après fermeture (Arcadis et Quintessa, 2020).

Les pluies extrêmes et la fonte des neiges pourraient également entraîner l'érosion du sol sur la couverture du MCA. Dans le cadre de la phase de fermeture, un système de couverture définitive sera installé sur le MCA. Le système de couverture final est conçu pour limiter l'infiltration d'eau, diriger l'infiltration et le ruissellement des eaux de surface loin de la zone de l'emplacement des déchets du MCA, et pour résister à la dégradation par les processus géologiques de surface et l'activité biotique (p. ex., prévenir l'enfouissement des animaux) et par les tentatives d'intrusion accidentelle visant à fouiller et à creuser dans les cellules de déchets (section 3.4.1.9.3 « Couverture définitive »). Une série de dispositifs de contrôle du drainage sera installée en même temps que le système de recouvrement final sur le MCA. La surface finie du MCA est élevée par rapport au terrain environnant, ce qui limite la quantité d'eau de surface entrant dans le MCA qui provient des zones se trouvant à l'extérieur de l'étendue du MCA. Les pentes topographiques à l'intérieur de l'empreinte du MCA sont suffisantes pour favoriser le drainage, et en revêtant les bassins d'amortissement et les fossés de collecte des eaux de surface du MCA d'un enrochement ou d'autres mesures de lutte contre l'érosion, le transport des sédiments et l'érosion seront minimisés (section 3.4.1.9.3 « Couverture définitive »). Les activités de construction, d'exploitation et de fermeture du MCA sont conçues pour former un réseau de déchets stabilisés ayant pour but de minimiser le tassement et l'infiltration d'eau. L'évaluation de la sûreté après fermeture étudie l'effet de l'érosion accrue sur le MCA dans le « scénario d'érosion améliorée ». Les résultats de l'évaluation respectent les critères d'acceptation des doses pour les événements perturbateurs. L'évaluation complète se trouve dans l'Évaluation de la sûreté après fermeture (Arcadis et Quintessa, 2020). De plus, le point le plus bas du MCA a une élévation d'environ 160 mètres au-dessus du niveau de la mer (m ANM), tandis que l'élévation d'une crue centennale pour la partie de la rivière des Outaouais adjacente à la propriété des Laboratoires de Chalk River (LCR) est de 115 m ANM. Lorsque la défaillance potentielle des deux barrages en amont est prise en compte, combinée à des précipitations à récurrence de 10 000 ans et à une fonte des neiges accumulées à récurrence de 100 ans, l'élévation d'une crue centennale est de 122 m ANM pour la partie de la rivière des Outaouais adjacente à la propriété des LCR. Par conséquent, le MCA est au-dessus du niveau d'inondation de la rivière des Outaouais.

Les fortes averses et les ruissellements importants pourraient augmenter la probabilité d'accident de véhicule en raison de la visibilité réduite et des mauvaises conditions routières. Ces préoccupations sont déjà mitigées par des procédures en place sur le site, y compris des vitesses de circulation réduites, une distance accrue entre les véhicules, l'amélioration des conditions routières (p. ex., en ajoutant des agrégats) aussitôt que possible, et si nécessaire, en émettant des ordres de suspendre les travaux.

10.1.3 Chute de neige abondante

Les violentes tempêtes de neige sont principalement une préoccupation pour la sécurité des travailleurs, le rendement des installations et la perte de production pendant les phases de construction et d'exploitation. Le projet d'IGDPS est conçu pour une exploitation à l'année; toutefois, les opérations de mise en place des déchets peuvent être limitées pendant les mois d'hiver.

Les violentes tempêtes de neige pourraient avoir une incidence sur la conduite de véhicules sur le site en raison de la réduction de la traction et de la visibilité, ce qui pourrait augmenter la probabilité d'accidents de véhicule. Des procédures de sécurité ont été mises en place pour améliorer la sécurité des travailleurs, y compris des vitesses de circulation réduites, une distance accrue entre les véhicules, l'amélioration des conditions routières (p. ex., déneigement, épandage de sable) aussitôt que possible, et si nécessaire, en émettant des ordres de suspendre les travaux.

Les incertitudes liées aux conditions météorologiques ont été prises en compte et les risques associés aux violentes tempêtes de neige et aux surcharges de neige sur les installations sont gérés en utilisant les critères de conception du projet d'IGDPS. Par exemple, les exigences relatives aux systèmes de gestion des eaux de surface comprennent des considérations relatives aux changements climatiques ainsi qu'une accumulation de neige d'au moins 1 mètre sur le sol avant toutes les tempêtes considérées par la conception. De plus, les structures des bâtiments du campus principal des LCR sont conçues conformément aux exigences applicables concernant la résistance aux accumulations importantes de neige, comme les exigences de la « Partie 4 » du Code national du bâtiment du Canada (CNBC) 2015 (CNRC, 2015). L'infrastructure et les installations requises pour soutenir le projet d'IGDPS seront construites pour répondre aux exigences de ce code ou les dépasser. En outre, la conception de l'infrastructure et des installations sera conforme à tous les règlements, directives, lois, normes et codes fédéraux et provinciaux applicables, y compris les pratiques normalisées de l'industrie.
Les conséquences possibles des chutes de neige abondantes, comme une panne de courant, sont également prises en compte dans le programme des mesures d'urgence des LNC.

10.1.4 Vents violents

Les vents violents peuvent se produire sur une grande échelle dans le cadre de tempêtes extratropicales ou de systèmes dépressionnaires, ou sur une petite échelle à cause des orages ou de la géographie locale. Les vents violents sont généralement regroupés dans trois catégories :

- Les tornades;
- Les tempêtes extratropicales (ouragans); et
- Les vents causés par les orages.

Seuls les tornades et les orages sont applicables au site de l'IGDPS; les ouragans n'ont pas d'incidence sur les emplacements qui se trouvent à quelques centaines de kilomètres de l'océan. Les tornades sont considérées comme un risque pour les installations qui se trouvent sur la propriété des LCR, y compris les installations du projet d'IGDPS. Les tornades sont des tempêtes rotatives intenses de petit diamètre et sont associées à des orages. Le tourbillon est habituellement visible comme un nuage en forme d'entonnoir. La probabilité qu'une tornade frappe la propriété est estimée à $5,4 \times 10^{-5}$ par année avec une période de récurrence de 2×10^{5} années (Cheng *et al*., 2013). Le rapport sur les caractéristiques du site des LCR (LNC, 2018a) fournit une analyse similaire pour l'emplacement du site des LCR et conclut que le site des LCR se trouve dans une zone géographique où la probabilité qu'une tornade frappe le site est de 10^{-5} par année. La vitesse maximale des vents pour une tornade de ce type est de 220 km/h. On craint que les changements climatiques augmentent la fréquence et la gravité des tempêtes estivales, y compris les tornades, les tempêtes de grêle et les orages électriques (Peterson *et al.*, 2008). Ces tempêtes estivales sont prises en compte dans le Programme de préparation aux situations d'urgence des LNC, y compris les tempêtes extrêmes comme une tornade de force 2 (c.-à-d. des vents pouvant atteindre 220 km/h). La tornade de référence pour le site des LCR a été examinée en 2018 après qu'une série de tornades se soient produites dans la vallée de l'Outaouais. Le choix actuel d'une tornade d'intensité EF2 supérieure pour le site des LCR demeure approprié (LNC, 2018b).

Les vents violents, les variations de la pression atmosphérique et les projectiles transportés par le vent peuvent endommager les structures et/ou entraîner une défaillance de l'infrastructure. En 2005, le CNBC 1995 (CNBC, 2005) a été actualisé pour inclure des dispositions concernant la résilience structurale de base sous les charges les plus faibles exercées par les tornades dans les régions du Canada définies comme des « régions propices aux tornades »; Environnement Canada a récemment compilé une base de données nationale actualisée de

30 ans sur les tornades (Cheng *et al.*, 2013). Les vents extrêmes, y compris les tornades ou les microrafales, peuvent causer des dommages mineurs aux structures du bâtiment conçues pour être conforme au CNBC. Les réservoirs de collecte sont conçus selon la norme API-650 (API, 2013) et sont conçus pour résister à une tornade de référence.

Les vents violents ou les tornades constituent principalement une préoccupation pour la sécurité des travailleurs, le rendement des installations et la perte de production pendant les phases de construction et d'exploitation, et elles sont déjà couvertes par le Programme de préparation aux situations d'urgence des LNC. Les risques associés aux tornades et aux vents violents sont gérés en utilisant les pratiques de gestion et les critères de conception décrits ci-dessus. Les installations sont conçues conformément aux codes appropriés, comme le CNBC de 2005. Les conséquences des tornades possibles, comme une panne de courant, sont prises en compte dans le programme des mesures d'urgence des LNC.

Les vents violents pendant la construction et l'exploitation peuvent causer une augmentation de la quantité de poussière et d'émissions atmosphériques. Tel que décrit à la section 3.4.1.7.1, le contrôle de la poussière sera effectué pour soutenir les opérations de mise en place des déchets conformément au « Plan de gestion de la poussière » durant les opérations de chargement, de transport, de mise en place et de compactage. Des techniques d'élimination de la poussière devront être utilisées et une surveillance devra être exercée dans les zones de travail qui pourraient générer de la poussière. La principale méthode de contrôle de la poussière comprendra des techniques d'arrosage ou de brumisation (p. ex., camions d'eau).

Les vents violents pourraient également causer l'érosion de la couverture du MCA, menant à une infiltration d'eau dans les déchets. En plus des mesures d'atténuation décrites dans la section 10.1.2 « Pluies extrêmes, fonte des neiges et inondation », la couverture définitive sera végétalisée pour améliorer l'évapotranspiration et réduire la possibilité d'érosion du sol par le vent et l'eau. La végétation sera limitée aux espèces de graminées résistantes à la sécheresse. La mise en place d'arbres sur la couverture définitive ne sera pas permise, car les arbres peuvent causer des dommages considérables à la couche arable et aux couches de couverture du sol, ainsi qu'exposer la barrière anti-intrusion s'ils sont déracinés par des vents violents (section 3.4.1.9.3 « Couverture définitive »). Les zones nues ou érodées seront roulées, remises à niveau, replantées et recouvertes de paillis, et des traitements seront appliqués au besoin pour protéger l'herbe et le sol contre les ravageurs et les pathogènes ou les maladies (AECOM, 2017b).

Un calcul de la perte de sol et de l'érosion du sol a été effectué pour le système de couverture définitive du MCA. La méthode « Équation universelle révisée des pertes de sol pour application au Canada » a été utilisée dans le calcul. Les résultats montrent que la perte moyenne de sol pour le système de couverture définitive du CMA est estimée à 0,21 tonne par hectare par année et à 1,12 tonne par hectare par année respectivement pour la pente supérieure végétalisée et la pente latérale supérieure végétalisée du système de couverture final (AECOM, 2017b). Ces deux valeurs calculées de pertes de sol sont moins élevées que les pertes de sol maximales annuelles permises de 5,0 tonnes par hectare par année.

En plus des calculs pour la période opérationnelle, le modèle de l'Évaluation de la sûreté après fermeture évalue les conséquences de l'érosion dans le scénario d'évolution normale et l'événement perturbateur de l'« érosion accrue ». Les conséquences des doses de ces scénarios sont conformes aux critères d'acceptation des doses (Arcadis et Quintessa, 2020).

10.2 Feux de forêt

À la limite du site de l'IGDPS, il y a une zone forestière avoisinante qui présente un risque possible d'incendie. La possibilité qu'un feu de forêt affecte le projet d'IGDPS est limitée par le respect des distances minimales entre le projet d'IGDPS et la lisière des forêts. À son point le plus près, le sommet de la berme d'enceinte du MCA se trouve à environ 45 m de la clôture de l'IGDPS et la lisière de la forêt se trouve à 4 m au-delà de la ligne de clôture de l'IGDPS. Ceci est conforme à la norme de la National Fire Protection Association 1144, « Standard for Reducing Structure Ignition Hazards from Wildland Fires » (NFPA, 2013).

L'intervention efficace en cas d'incendies est facilitée par le programme des mesures d'urgence des LNC (section 3.5.2.5 « Programme de préparatifs d'urgence ») et par le programme de protection contre les incendies (section 3.5.2.9 « Programme de protection contre les incendies »). Les risques associés aux feux de broussaille seraient donc toujours gérés en utilisant les procédures et les critères de conception existants. La probabilité d'un tel événement a été évaluée comme étant très faible; cependant, une zone tampon de feu (minimum de 5 m) entre les peuplements forestiers et l'équipement sera établie afin de réduire davantage la probabilité d'un feu de forêt voisin ayant une incidence sur les opérations (Algonquin Forestry Services, 2001). En cas de feu de forêt, le service d'incendie des LCR offre une capacité de lutte contre les incendies de 24 heures par jour, 7 jours par semaine; les procédures de lutte contre les incendies sont en place et elles sont soutenues par le programme des mesures d'urgence des LNC.

La conception de l'infrastructure intègre la protection contre les incendies, selon les besoins, conformément au CNBC 2015 (CNRC 2015). Le programme de protection contre les incendies est dédié à la prestation d'un programme de protection contre les incendies conforme qui offrira le plus haut niveau de sécurité incendie et de sécurité des personnes pour tous les employés et toutes les installations des LNC. Les objectifs du programme de protection contre les incendies sont les suivants : éviter les pertes imputables aux incendies, assurer une gestion responsable de la protection contre les incendies, démontrer la conformité aux codes et normes applicables de protection contre les incendies, offrir des installations fiables du point de vue de la protection contre les incendies. Le programme de protection contre les incendies offre plusieurs services, y compris les services suivants : élaborer des processus de protection contre les incendies et effectuer des inspections de sécurité incendie. Le programme offre également les services suivants : analyses des risques d'incendie, examens de la conformité aux codes, dépistages sur la protection contre les incendies. Les conséquences d'un incendie, comme une panne de courant, sont prises en compte dans le programme des mesures d'urgence des LNC.

De plus, dans le cadre de l'évaluation de sûreté du projet d'IGDPS (LNC, 2020), on a évalué les conséquences d'un incendie au site de l'IGDPS, en raison d'un feu de forêt, de la foudre ou d'autres causes. Un scénario a été élaboré pour évaluer les effets de 500 ballots de déchets radiologiques brûlant dans une zone de transit temporaire pendant une heure. L'évaluation conclut que les doses radiologiques reçues par les travailleurs et les membres du public sont inférieures aux critères de sûreté et qu'elles respectent les objectifs de sûreté pour le projet d'IGDPS.

10.3 Séismes

Les tremblements de terre majeurs (c'est-à-dire les séismes) sont liés aux mouvements qui se produisent aux limites des plaques tectoniques. La propriété des LNC est située dans la zone géologique du graben d'Ottawa-Bonnechère et elle est adjacente à la zone sismique de l'Ouest du Québec. Cette région du pays a continué à subir des activités sismiques mineures à modérées, et, dans cette zone, plusieurs tremblements de terre ont été documentés. Les tremblements de terre suivants ont notamment été documentés :

- Le tremblement de terre de 1935 au Témiscamingue, au Québec (6,2 sur l'échelle de Richter, dont l'épicentre était situé à plus de 100 kilomètres [km] des LNC).
- Le tremblement de terre de 1944 à Cornwall, en Ontario (5,6 sur l'échelle de Richter, dont l'épicentre était situé à plus de 200 km des LNC).
- Le tremblement de terre de 2010 à Val-des-Bois, au Québec (5,0 sur l'échelle de Richter, dont l'épicentre était situé à plus de 137 km des LNC).

Plus récemment, un tremblement de terre d'une magnitude de 3,7 sur l'échelle de Richter s'est produit le 15 octobre 2015 à environ 40 km du site de l'IGDPS et un autre tremblement de terre d'une magnitude de 3,5 s'est produit le 14 mai 2016 à environ 10 km du site du projet d'IGDPS, à 6 km au nord de Petawawa, en Ontario.

Si un séisme se produisait sur le site de l'IGDPS ou à proximité, celui-ci pourrait entraîner une rupture des matériaux du sol qui se trouvent sous le MCA, ce qui pourrait possiblement endommager la couverture et les bermes artificielles, et conséquemment endommager les couvertures du MCA et le système de collecte du lixiviat. Ceci pourrait entraîner l'exposition des déchets radioactifs à la surface et le lixiviat pourrait s'écouler dans les eaux souterraines sans avoir été traité.

Pour soutenir la conception du projet d'IGDPS, une étude probabiliste des risques sismiques (EPRS) a été préparée; celle-ci décrit les conditions sismiques spécifiques au site et elle traite des critères de conception sismique applicables (AECOM, 2016b). Pour caractériser les risques sismiques, l'accélération horizontale maximale du sol au site est déterminée en utilisant l'information sismique provenant des cartes de risques sismiques élaborées pour le CNBC en 2015 (CNRC 2015). L'accélération maximale du sol au site de l'IGDPS est comparable à celle des zones typiques d'activité sismique élevée en Amérique du Nord.

Les installations du projet d'IGDPS, y compris la couverture définitive et l'infrastructure, sont conçues pour répondre aux exigences en matière de facteurs de sécurité et de charges sismiques, tel que décrit dans les guides de conception suivants :

- Paramètres de conception sismique du Code national du bâtiment du Canada (CNRC, 2015); et
- Conception pour les séismes d'EACL (Qualifications sismiques aux LCR) (LNC, 2017).

La conception des bâtiments et autres structures conventionnelles pour le projet d'IGDPS était fondée sur un séisme de référence du CNBC d'une occurrence sur 2 475 ans.. Toutefois, la conception sismique du MCA était fondée sur un séisme de référence d'une période de 10 000 ans conformément à la norme N289.1-18 (Groupe CSA, 2018).

Une analyse du potentiel de liquéfaction a été réalisée et a indiqué que le scénario sismique de conception de 10 000 ans peut entraîner la liquéfaction du sable indigène saturé dans les sols de sable limoneux sous-jacents à la MCA, ce qui entraîne des déplacements verticaux et horizontaux inacceptables. Pour cette raison, les LNC ont ajouté des mesures d'atténuation supplémentaires pour limiter le potentiel de liquéfaction. Les sols des morts-terrains sous la berme de confinement du MCA seront excavés jusqu'au sommet du substratum rocheux, s'étendant horizontalement depuis le dessous de la berme de confinement jusqu'à une distance à laquelle les pentes de la berme de confinement croisent la surface du substrat rocheux. Les sols des morts-terrains enlevés peuvent ensuite être remplacés par des matériaux de remblai en plusieurs levages. Chaque levage peut être compacté à la densité désirée à l'aide de compacteurs à rouleaux vibratoires. L'inclinaison des bords de l'excavation peut être temporairement réduite pour assurer la stabilité. Le compactage dynamique pourrait également être utilisé dans certaines zones du chantier de construction où la pente existante est relativement plate et dans les zones limitées où la proximité des terres humides existantes exigerait l'utilisation de l'empilage en palplanche ou d'autres supports d'excavation temporaires. Cette méthode d'excavation et de remplacement peut produire une masse de sol de haute qualité à haute densité et avec la perméabilité souhaitée. Comme les éléments des couches de sable du MCA seront installés de façon contrôlée et très compactés, leur densité sera comparable à celle des dépôts sableux, qui n'ont généralement pas tendance à se liquéfier.

En se fondant sur les conclusions d'une analyse sismique effectuée dans le cadre de la conception du projet d'IGDPS et sur l'intégration des mesures d'atténuation de la liquéfaction décrites ci-dessus, on s'attend à ce que le MCA demeure fonctionnel en vertu du scénario sismique de conception de 10 000 ans (AECOM, 2019). Durant les phases d'exploitation jusqu'au contrôle institutionnel du projet d'IGDPS, les conséquences de dommages quelconques causés aux bermes artificielles ou à la couverture du MCA, lors d'un événement dépassant le séisme de référence, seraient atténuées au besoin. Les conséquences sur l'installation, comme une panne de courant, sont prises en compte dans le programme des mesures d'urgence existant des LNC.

Au cours de la phase de post-fermeture, les conséquences d'un événement sismique important sont évaluées au moyen d'un certain nombre d'événements perturbateurs (p. ex., défaillance de la berme, du capuchon et du revêtement). Les conséquences de ces scénarios sur les doses respectent les critères d'acceptation des doses (Arcadis et Quintessa, 2020).

10.4 Changements climatiques

Les changements climatiques mondiaux et régionaux pourraient avoir une incidence sur le projet d'IGDPS durant la phase d'exploitation de 50 ans, et à long terme, lors de la phase de post-fermeture (c'est-à-dire 500 ans). La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) exige que les évaluations d'impact prennent en compte les impacts potentiels des changements climatiques sur un projet, y compris une évaluation pour déterminer si le projet pourrait être sensible aux changements des conditions climatiques au cours de sa durée de vie (CCSN, 2016). À ce titre, une évaluation des impacts des changements climatiques a été effectuée conformément aux directives fournies par le comité fédéral-provincial-territorial sur le changement climatique et l'évaluation environnementale (CFPTCCEE). Ce guide général s'adresse aux professionnels qui intègrent les questions relatives aux changements climatiques dans une évaluation environnementale (CFPTCCEE, 2003).

10.4.1 Tendances des changements climatiques mondiaux

Le climat mondial est en train de changer sous l'effet d'une combinaison de facteurs naturels et anthropiques; les changements au cours du vingtième siècle peuvent être attribuables en grande partie aux activités humaines (PSEA, 2011, GIEC, 2007, RNCAN, 2011). Les activités humaines ont une incidence sur le climat en modifiant la surface terrestre et en altérant la composition de l'atmosphère. Une tendance de réchauffement sur 100 ans de 0,85 degré Celsius (°C) de la température de l'air à la surface a été observée sur la période de 1880 à 2012 (GIEC, 2013). Sur la masse terrestre canadienne, la température moyenne annuelle de l'air de surface s'est réchauffée de 1,5 °C de 1950 à 2010 (Vincent *et al.*, 2012), et elle a été plus chaude de 1,5 °C et de 1,9 °C en 2011 et 2012, respectivement, que celle de la période de référence de 1961 à 1990 (Bush *et al.*, 2014). De plus, le climat du Canada est devenu généralement plus humide au cours des dernières décennies, avec une augmentation des précipitations annuelles d'environ 16 % pour la période de 1950 à 2010 (Mekis et Vincent, 2011). Même si plusieurs mesures sont actuellement prises pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, on prévoit que les changements climatiques continueront d'avoir des incidences sur l'environnement pendant des siècles. On reconnaît que ces incidences seront observées uniformément dans l'ensemble du pays, mais elles varieront d'une région à l'autre (RNCAN, 2004).

Les prévisions concernant les changements climatiques sont fournies par des modèles mathématiques fondés sur les lois physiques gouvernant le comportement du climat. Les scénarios de changements climatiques, tels que résumés par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), prévoient que les températures mondiales moyennes devraient augmenter de 1,1 à 5,4 °C pour la période de 2090 à 2099 comparativement à la période de référence de 1980 à 1999. Le GIEC est généralement considéré comme la source d'information incontournable concernant les changements climatiques passés et futurs, et concernant la science du climat.

On prévoit que les régions au nord ainsi que le sud et le centre des Prairies du Canada se réchaufferont plus que les autres régions (RNCAN, 2004). Ce réchauffement devrait varier selon les saisons; il sera plus élevé en hiver que durant les autres saisons et les nuits se réchaufferont plus que les jours. Puisque l'air chaud peut contenir davantage d'humidité, les changements au niveau des régimes de précipitations et les variations au niveau de la fréquence et de l'intensité des événements climatiques extrêmes devraient accompagner ce réchauffement (RNCAN, 2004). Les résultats moyens pour le Canada montrent que même si on utilise des scénarios à émissions plus faibles, les températures estivales et hivernales d'ici le milieu du siècle devraient se réchauffer d'environ 1,5 à 2,5 °C et de 3 à 7 °C, respectivement (RNCAN, 2014).

10.4.2 Tendances actuelles et futures des changements climatiques

10.4.2.1 Tendances actuelles du climat

Le climat actuel est fondé sur les observations météorologiques quotidiennes à long terme disponibles qui sont effectuées à une station climatologique située à proximité de l'empreinte du projet d'IGDPS. En général, les tendances et les normales climatiques actuelles indiquent un climat actuel qui est vraisemblablement devenu plus chaud et plus humide au fil du temps. L'analyse des données recueillies à la station climatologique montre que les températures augmentent, à l'exception du printemps, et que les précipitations saisonnières totales affichent des tendances à la hausse, sauf en hiver et au printemps, qui montrent une tendance à la baisse, comme le montre le document d'appui technique (TSD) de l'évaluation des changements climatiques du projet d'IGDPS (Golder, 2019).

Une analyse des données recueillies à la station climatologique de Petawawa Hoffman a été effectuée; voici les résultats obtenus :

- Les précipitations annuelles totales augmentent, mais la tendance n'était pas statistiquement significative.
- Les précipitations estivales totales augmentent.
- Le nombre de jours avec plus de 20 mm de pluie augmente.
- La température moyenne annuelle augmente.
- La température estivale moyenne annuelle augmente.
- La température automnale moyenne annuelle augmente.
- Le nombre de périodes (plus de 3 jours) affichant des températures minimales sous 15 °C diminue.

10.4.2.2 Conditions climatiques futures

Les prévisions climatiques futures ont été obtenues en utilisant des modèles de circulation générale (MCG) pour deux périodes de temps, soit « à moyen terme » représentant la seconde moitié de la phase d'exploitation (2041 à 2070), et « à longue échéance » représentant la phase de fermeture et le début de la phase de post-fermeture (2070 à 2100) (Golder, 2019). Les prévisions climatiques ont également été considérées pour le long terme (2100 à 3000) en utilisant la littérature accessible au public (Golder, 2019).

Les moyennes prévues du modèle « à moyen terme » et « à longue échéance » sont supérieures aux normales climatiques observées pour la température et les précipitations, comme l'indiquent les tableaux 10.4.2-1 et 10.4.2-2 et l'Évaluation des changements climatiques du projet d'IGDPS (Golder, 2019). D'un mois à l'autre, les prévisions indiquent un climat futur qui est probablement plus chaud et plus humide que le climat actuellement observé. Les variations des normales climatiques entre le climat actuellement observé et le climat prédit au cours des périodes mensuelles prévues sont plus prononcées que les variations des précipitations mensuelles prévues. Les variations des températures mensuelles prévues semblent raisonnablement uniformes au cours de l'année, alors que les variations des précipitations moyennes en automne et au début de l'hiver sont les plus élevées.

Tableau 10.4.2-1 : Moyenne prévue par modèle et normale climatique pour le projet d'IGDPS à moyen terme — 2041 à 2070

Période	Température (°C)			Précipitations (mm)		
	Normale climatique	Moyenne prévue	Différence	Normale climatique	Moyenne prévue	Différence
Printemps	5.0	6.1	1.1	201.1	208.7	7.5
Été	19.0	21.0	1.9	251.1	263.7	12.7
Automne	7.5	10.8	3.3	243.9	294.7	50.9
Hiver	-9.3	-6.8	2.5	155.9	192.6	36.6
Annuelle	5.7	7.8	2.2	852.0	924.1	72.0

Tableau 10.4.2-2 : Moyenne prévue par modèle et normale climatique pour le projet d'IGDPS à longue échéance — 2070 à 2100

Période	Température (°C)			Précipitations (mm)		
	Normale climatique	Moyenne prévue	Différence	Normale climatique	Moyenne prévue	Différence
Printemps	5.0	6.9	1.8	201.1	214.2	13.1
Été	19.0	21.8	2.8	251.1	265.2	14.1
Automne	7.5	11.6	4.1	243.9	302.6	58.8
Hiver	-9.3	-6.0	3.3	155.9	207.0	51.0
Annuelle	5.7	8.6	3.0	852.0	940.6	88.6

À long terme, d'après les voies de concentration représentatives décrites dans le cinquième rapport d'évaluation du GIEC, les températures mondiales devraient augmenter de 0,6 °C à 7,8 °C d'ici l'an 3000, comme le montrent le tableau 10.4.2-3 et le document d'appui technique (TSD) de l'évaluation des changements climatiques du projet d'IGDPS (Golder, 2019). Le réchauffement se produira surtout avant 2300. On prévoit que les changements au niveau de la distribution et de la variabilité des précipitations augmenteront après 2100; on estime que les précipitations mondiales augmenteront de 1 à 3 % par degré Celsius (°C) d'augmentation de la température sur la période de 2100 à 3000 (GIEC, 2013).

Tableau 10.4.2-3 : Climat prévu à moyen terme, à longue échéance et à long terme

Période	Température (°C)	Précipitations (mm)
	Normale climatique	Normale climatique
Climat actuel (1994 à 2015)	5.7	852.0
Changement à moyen terme (2041 à 2070)	2.2	72.0
Changement à longue échéance (2071 à 2100)	3	88.6
Long terme (2100 à 3000)[a]	0,6 à 7,8[b]	1 %/°C à 3 %/°C[b]

(a) Les prévisions à long terme sont fournies à titre de valeurs mondiales, alors que les prévisions concernant le climat actuel, à moyen terme et à longue échéance sont fournies pour le site de l'IGDPS.

Les prévisions représentent les variations dépassant celles de la période de référence de 1986 à 2005.

%/°C = pourcentage d'augmentation des précipitations par degré Celsius.

10.4.3 Incidences des changements climatiques sur le projet d'IGDPS

Les changements climatiques peuvent entraîner des variations de la fréquence et/ou de l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes et des feux de forêt. À ce titre, les mesures d'aménagement et les mesures d'atténuation du projet d'IGDPS, qui sont décrites respectivement dans la section 10.1 « Phénomènes météorologiques extrêmes » et dans la section 10.2 « Feux de forêt », prennent également en considération les impacts potentiels des changements climatiques. De plus, l'Évaluation de la sûreté après fermeture (Arcadis et Quintessa, 2020) a considéré les changements climatiques potentiels comme faisant partie du scénario d'évolution normale pour éclairer l'évolution de l'environnement au fil du temps. Les impacts des changements climatiques sont généralement mesurés sur des périodes plus longues, avec un potentiel d'impact qui pourrait augmenter comme la période pendant laquelle le climat est mesuré augmente.

Les changements au niveau de la fréquence et/ou de l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes devraient accompagner le réchauffement général des températures de l'air à la surface. Une plus grande évaporation produira plus d'humidité dans l'air et l'air plus chaud peut contenir plus d'humidité; par conséquent, des précipitations plus intenses (c'est-à-dire des orages et des fontes de neige) sont attendues. Tel que mentionné dans la section 10.1 « Phénomènes météorologiques extrêmes », l'UTEU est conçue pour traiter le débit hydraulique maximum des pires tempêtes centennales consécutives de 24 heures d'affilée. Ce choix constitue le critère de conception limitatif pour déterminer le volume requis de stockage des eaux usées. De plus, la conception de la gestion des eaux de surface tiendra compte des changements climatiques sur une période de 500 ans (durée de vie post-fermeture) ainsi que des tempêtes à fortes précipitations de récurrence de 2 ans, de 5 ans, de 10 ans, de 25 ans, de 50 ans et de 100 ans (ou la période prédominante au niveau régional) et des moyennes des précipitations saisonnières. Par exemple, les précipitations maximales historiques ont été prises en compte dans la conception des structures de gestion des eaux de surface (c'est-à-dire les bassins de gestion des eaux de surface, les fossés de drainage et les ponceaux). Au Canada, les chutes de neige annuelles ont augmenté d'environ 4 % pendant la période allant de 1950 à 2009 (Mekis et Vincent, 2011) et les modèles de circulation générale (MCG) actuels du climat du projet d'IGDPS indiquent que les chutes de neige augmentent. De plus, l'estimation prudente de marge résiduelle conservatrice comprend les effets du changement climatique (une augmentation de 25 % de l'intensité des pluies au cours des 100 prochaines années) et de la pluie lors de la fonte des neiges. Toutes les spécifications concernant la conception des bâtiments répondront aux exigences du CNBC (Code national du bâtiment du Canada) de 2015 (CNRC, 2015).

Tel que décrit à la section 10.1 « Phénomènes météorologiques extrêmes », la couverture de fond et la couverture du MCA ont été conçues comme des systèmes multicouches pour résister aux répercussions des phénomènes météorologiques extrêmes, comme les cycles de gel et dégel, les pluies extrêmes et la fonte des neiges, et les vents violents. Ces caractéristiques techniques prennent également en compte les répercussions possibles des changements climatiques.

Les changements climatiques peuvent avoir une grande influence sur les forêts de notre pays, car même les petits changements de température et de précipitation peuvent avoir une incidence sur la croissance et la survie des forêts. Une légère augmentation de la température peut entraîner une saison de croissance plus longue, une croissance accrue des plantes et une variation de l'occurrence et de l'abondance des espèces d'arbres (RNCAN, 2004). Aucun de ces changements biologiques ne pourrait avoir une incidence directe sur le projet d'IGDPS; cependant, la probabilité d'incendie de forêt augmente avec les conditions sèches, de même que la probabilité de foudroiement, et un incendie de forêt pourrait avoir une incidence sur l'infrastructure du projet d'IGDPS et sur la sécurité des travailleurs.

Un plan de fermeture a été élaboré dans le cadre du projet d'IGDPS, qui décrit le programme de fermeture définitive du MCA et des installations connexes. L'objectif de ce plan est d'être un document évolutif qui continue d'être mis au point tout au long de la durée de vie du projet d'IGDPS. Le plan sera révisé avant sa mise en œuvre afin d'intégrer les changements au niveau des conditions environnementales (c.-à-d., les phénomènes météorologiques, les feux de forêt et les séismes), des technologies améliorées, de la confirmation des impacts prévus et de la gestion adaptative. Un plan de fermeture mis à jour et révisé sera préparé en fonction des conditions réelles et vérifiées, soit deux ans avant la fin de la phase d'exploitation ou lorsque 90 % du volume total de déchets aura été mis en place dans le MCA, selon la première éventualité (AECOM, 2017b).

Comme mesure d'adaptation aux changements climatiques, les incidences possibles d'un climat changeant seront prises en compte dans le cadre de la réévaluation du plan. Durant la phase de post-fermeture, la surveillance sera intégrée dans le plan de gestion de l'adaptation pour aider à identifier toutes les incidences futures possibles des changements climatiques dépassant les aspects qui ont été pris en compte lors de l'évaluation. Ceci comprendrait l'évaluation des résultats de la surveillance, des changements documentés dans le climat local et des prévisions actualisées en matière de changements climatiques à long terme. Voici des exemples possibles de la gestion adaptative à être intégrée dans la planification des phases de fermeture et de post-fermeture :

- Les changements de température et de précipitations ont eu une incidence sur la végétation utilisée dans le cadre de la remise en état du site; ou
- Les changements climatiques (p. ex., taux d'érosion accrus) ont eu une incidence sur la conception du système de couverture définitive.

10.5 Glaciation

La terre est actuellement dans une période interglaciaire, ce qui signifie qu'elle est entre des âges glaciaires. On estime que la période actuelle, appelée l'Holocène, a commencé il y a environ 11 700 années (Clark *et al.,* 2016). Les archives suggèrent que les périodes interglaciaires antérieures se sont étendues sur environ 10 000 à 20 000 ans (Berger *et al.*, 2003). Le réchauffement planétaire prévu jusqu'en l'an 3000 (0,6 à 7,8 °C sur une période de 1 000 ans) représente un taux de réchauffement beaucoup plus élevé que le taux observé à la fin de la dernière période glaciaire (4 °C sur une période estimée à 8 000 ans). La combinaison des modèles de changement climatique et des modèles de glaciation prédit une période interglaciaire relativement longue; on

prévoit que le prochain événement glaciaire important se produira entre 60 000 ans (Berger *et al.*, 2003) et 100 000 ans (Peltier, 2011) après le présent.

Généralement, on présume que la durée des cycles glaciaires est d'environ 100 000 ans, avec une période de glaciation d'environ 90 000 ans et une période de déglaciation d'environ 10 000 ans (Peltier, 2011). Peltier mentionne également que si les concentrations de gaz à effet de serre demeurent semblables aux concentrations actuelles, un autre événement glaciaire est peu probable en raison de la chaleur plus élevée à la surface. Cependant, les prévisions des concentrations atmosphériques 60 000 ans dans le futur ne sont pas disponibles; par conséquent, la possibilité d'un événement glaciaire ne devrait pas être écartée.

Hallet (2011) a étudié l'érosion potentielle de l'activité glaciaire à Kincardine, Ontario. Les résultats de plusieurs études ont fourni une large gamme d'affouillements glaciaires (érosion causée par l'action glaciaire). La profondeur variait de plusieurs mètres à environ 300 mètres maximum sur une période d'un million d'années, en présumant un cycle glaciaire de 100 000 ans. Ces études ne comprenaient pas de caractéristiques topographiques ou d'autres facteurs qui pourraient permettre de localiser l'érosion. De plus, l'étude des archives d'érosion à proximité de Kincardine a plutôt montré une profondeur de 100 mètres à ce site sur une période d'un million d'années. Aucune information spécifique au site n'était disponible pour le site de l'IGDPS.

Les prévisions du réchauffement planétaire sont disponibles jusqu'en 3000 (environ 8 ° C maximum sur une période de 1 000 ans (Golder, 2019). Ceci représente un taux de réchauffement beaucoup plus élevé que le taux observé à la fin de la dernière période glaciaire et correspond à un taux plus élevé d'augmentation des concentrations de CO_2 dans l'atmosphère que le taux des périodes précédentes. On s'attend donc à ce qu'il y ait une période interglaciaire relativement longue, de sorte que le prochain cycle de glaciation ne devrait pas se produire avant 100 000 ans (Peltier, 2011). On prévoit qu'un glacier recouvrira le territoire de l'Ontario, ce qui comprend l'emplacement de l'IGDPS, pendant des dizaines de milliers d'années.

L'Évaluation de la sûreté après fermeture (Arcadis et Quintessa, 2020) est faite pour une période de 10 000 ans. Cette période a été fixée en fonction des critères énoncés dans le document *REGDOC-2.11.1 Gestion des déchets, tome III : Dossier de sûreté pour la gestion à long terme des déchets radioactifs* (CCSN, 2018). La période d'évaluation de 10 000 ans tient compte de la période de radioactivité maximale[1] et des conséquences de la dose[2], de la durée de vie nominale des barrières artificielles et naturelles et du séisme de référence sur une période de 1 à 10 000 ans. Dix mille ans après la fermeture, la concentration de radioactivité dans le MCA est très proche des concentrations naturelles de fond. Une glaciation pourrait se produire dans 100 000 ans, bien au-delà de la période où l'installation est dangereuse.

[1] Valeur maximale de radioactivité : concentration maximale de radionucléides dans le milieu récepteur à la suite de rejets du monticule de confinement artificiel au cours de la période d'évaluation.

[2] Conséquence de la dose : dose radiologique maximale reçue par les humains à la suite d'une exposition interne et externe à la radioactivité au cours de la période d'évaluation.

10.6 Sommaire des caractéristiques de conception et des mesures d'atténuation du projet d'IGDPS

Le tableau 10.6-1 présente un sommaire des caractéristiques de conception et les mesures d'atténuation mises en œuvre pour réduire ou éliminer les incidences potentielles de l'environnement sur les composantes et les activités du projet d'IGDPS.

Tableau 10.6-1 : Facteurs environnementaux qui peuvent avoir une incidence sur le projet d'IGDPS, et mesures d'atténuation connexes

Composante ou activité du projet	Facteurs	Mesures d'atténuation
Infrastructure et installations de soutien	Phénomènes extrêmes	Les phénomènes extrêmes (p. ex., tempêtes) peuvent entraîner une interaction avec l'infrastructure et les installations de soutien, mais ce risque est pris en considération dans les spécifications de conception et il sera abordé par de l'entretien continu. Par exemple, tous les plans d'aménagement des bâtiments seront conformes aux exigences du Code national du bâtiment du Canada (CNBC, 2015). Les effets d'une précipitation maximale probable ont été examinés en identifiant les chemins d'écoulement et les risques possibles à l'infrastructure.
Usine de traitement des eaux usées	Pluie, phénomènes extrêmes	Les importantes chutes de pluies et de neige, ainsi que le risque d'inondation, sont pris en considération dans la conception de l'UTEU. Le débit hydraulique maximum a été déterminé en évaluant le volume attendu d'eaux de contact découlant de la succession de deux tempêtes centennales en 24 heures. Ceci a été sélectionné comme étant la pire condition de conception pour prévoir le volume requis des réservoirs de stockage des eaux usées.
Fossés de drainage et ponceaux	Pluie, phénomènes extrêmes	Les importantes chutes de pluies et de neige, ainsi que le risque d'inondation, sont pris en considération lors de la conception des systèmes de gestion des eaux de surface. Toutes les routes, y compris la route périphérique, sont munies de fossés qui évacuent non seulement l'eau de drainage des routes, mais également l'eau de drainage des terres adjacentes jusqu'aux bassins de gestion des eaux de surface. Ceux-ci ont été dimensionnés pour évacuer le débit d'une crue de récurrence de 25 ans, ce qui tient compte des changements climatiques. Par exemple, les précipitations maximales historiques ont été prises en compte dans la conception des fossés de drainage et ponceaux. Lorsque l'eau de drainage traverse des routes, les ponceaux sont dimensionnés pour évacuer les débits de crue de récurrence de 25 ans sans débordement sur les routes. Les activités d'entretien annuel permettront d'identifier les problèmes d'érosion ou d'obstruction des fossés et ponceaux. De plus, un examen d'entretien sera effectué après les tempêtes violentes et après la fonte des neiges printanière annuelle pour confirmer qu'il n'y a pas de problèmes importants d'érosion ou d'obstruction du ponceau et à l'entrée ou à la sortie de l'égout.

Tableau 10.6-1 : Facteurs environnementaux qui peuvent avoir une incidence sur le projet d'IGDPS, et mesures d'atténuation connexes

Composante ou activité du projet	Facteurs	Mesures d'atténuation
Bassins de gestion des eaux de surface	Pluie, phénomènes extrêmes	Les importantes chutes de pluies et de neige, ainsi que le risque d'inondation, sont pris en considération dans la conception des bassins de gestion des eaux de surface. La conception actuelle des bassins de gestion des eaux de surface tient compte des changements climatiques sur une période de 500 ans et reflète la capacité totale de stockage nécessaire pour contrôler les débits d'eau pour les événements de fortes pluies survenant sur une période de 2 à 100 ans sur le site. Ce volume comprend également la capacité de stockage requise pour contrôler les sédiments durant la construction et pour contrôler la qualité de l'eau durant la phase d'exploitation. Pour l'empreinte actuelle, on a supposé un niveau d'eau opérationnel maximum à 3 mètres de profondeur, avec un franc-bord d'un (1) mètre donnant une marge en fonction des changements climatiques et de la pluie lors de la fonte des neiges. Les plus importants chemins d'écoulement du système (centennaux) suivent le réseau routier et les fossés jusqu'aux bassins de gestion des eaux de surface applicables. Le débit d'eau de précipitation maximale probable (PMP) suit généralement l'itinéraire principal du réseau routier, les fossés connexes et les terrains adjacents. Le débit d'eau de PMP dépassera la capacité d'atténuation des bassins de gestion des eaux de surface, mais il est adéquatement évacué par les structures d'entrées et de sorties de secours qui se trouvent à proximité des bassins de gestion des eaux de surface (section 3.4.4.5.1 « Bassins de gestion des eaux de surface »).
Berme du monticule de confinement artificiel	Pluie, phénomènes extrêmes	Les orages violents ou la fonte des neiges pourraient également avoir une incidence sur les routes et endommager les pentes naturelles et les pentes artificielles (p. ex., bermes). Les bermes ont été conçues pour comprendre trois principaux éléments ou couches géotechniques qui contribuent ensemble à assurer la solidité et l'intégrité de la berme elle-même, et de l'ensemble du MCA.
Berme et monticule de confinement artificiel	Sismique	Lors de la conception du MCA, on a tenu compte d'événements sismiques majeurs, pour prévenir des dommages aux dispositifs de sûreté. Les installations du projet d'IGDPS, y compris la couverture définitive, sont conçues pour répondre aux exigences pour les facteurs de sûreté et les charges sismiques. Pour appuyer la conception du projet d'IGDPS, une APDS a été préparée et une analyse du potentiel de liquéfaction a été réalisée; des mesures d'atténuation ont été mises en œuvre dans la conception du MCA afin de limiter le potentiel de liquéfaction. Compte tenu des conclusions de l'analyse sismique et de la mise en œuvre des mesures d'atténuation proposées pour la liquéfaction, on s'attend à ce que le MCA demeure fonctionnel dans le scénario d'événement sismique de conception sur 10 000 ans. De la phase opérationnelle jusqu'à la phase de contrôle institutionnel du projet d'IGDPS, les conséquences de dommages quelconques causés aux bermes artificielles ou à la couverture du MCA, lors d'un événement dépassant le séisme de référence, seraient atténuées au besoin.

Tableau 10.6-1 : Facteurs environnementaux qui peuvent avoir une incidence sur le projet d'IGDPS, et mesures d'atténuation connexes

Composante ou activité du projet	Facteurs	Mesures d'atténuation
Système de finition de mousse de confinement technique	Pluie et vent extrêmes	La couverture définitive est conçue pour limiter l'infiltration d'eau ou pour diriger l'infiltration et le ruissellement loin de l'emplacement des déchets du MCA, ainsi que pour résister à la dégradation causée par les processus géologiques de surface et l'activité biotique (p. ex., prévenir le fouissement des animaux) et par les tentatives d'intrusion accidentelle visant à fouiller et à creuser dans les cellules de déchets. Une série de mesures de contrôle de drainage sera prise en même temps que la mise en place de la couverture définitive sur le MCA. La surface finie du MCA est élevée par rapport au terrain environnant, ce qui limite la quantité d'eau de surface entrant dans le MCA qui provient des zones se trouvant à l'extérieur de l'étendue du MCA. Les pentes topographiques qui se trouvent dans l'empreinte du MCA sont suffisantes pour assurer le drainage, et en revêtant les bassins d'amortissement et les fossés de collecte des eaux de surface du MCA d'un enrochement ou d'autres mesures de lutte contre l'érosion, le transport des sédiments et l'érosion seront minimisés. Les registres météorologiques seront examinés annuellement pour confirmer que la couverture n'est pas surchargée au cours des années de post-fermeture.
Couverture et membrane du monticule de confinement artificiel	Température	Le projet d'IGDPS a été conçu pour inclure une couche de matériaux de remblayage propres d'une épaisseur suffisante sur le fond du MCA pour éviter le gel des systèmes de recouvrement de base avant la mise en place des déchets. Les composantes des doublures de la géomembrane de polyéthylène à haute densité (PEHD) du système de couvertures des pentes latérales ne seront pas touchées de façon négative par les cycles de gel et dégel, alors que les composantes des doublures d'argile géosynthétique et compactée du système de membranes des pentes latérales pourraient subir une augmentation de leur conductivité hydraulique avant la mise en place des déchets sur les pentes latérales. Cependant, après la mise en place des déchets, les couvertures d'argile seront consolidées sous le poids des déchets qui élimineront les vides causés par le gel. Le système de couverture définitive sera progressivement installé sur toute son épaisseur lorsque la superficie du MCA atteindra les contours finaux de la zone de déchets. La conception du système de couverture définitive prévoit une couche de matériaux de sol granulaire d'une épaisseur de 1,75 m au-dessus du système de membranes, ce qui est suffisant pour éviter le gel des composantes de la couverture définitive.
Assainissement	Température, précipitations	Le nivellement du site sera conçu en tenant compte du potentiel de phénomènes météorologiques extrêmes futurs. Les changements de température et de précipitations peuvent avoir une incidence sur la végétation utilisée dans le cadre de l'assainissement du site et ceci sera pris en compte dans la planification de la fermeture et de la post-fermeture. Par exemple, la partie supérieure végétalisée du système de couverture définitive sera conçue pour résister à l'érosion et à la formation de rigoles. La végétation de la couverture définitive sera limitée aux espèces de graminées sans entretien et résistantes à la sécheresse. Des traitements seront appliqués au besoin pour protéger l'herbe et le sol contre les ravageurs et les pathogènes ou les maladies (AECOM, 2017b). Les changements climatiques peuvent être atténués par les plans de gestion adaptative qui tiennent compte des changements climatiques prévus pour la végétation locale.

Note : Les facteurs tiennent compte des variations de la fréquence et/ou de l'intensité de ces événements causés par les changements climatiques.

CNBC = Code national du bâtiment du Canada; UTEU = usine de traitement des eaux usées; PMP = précipitations maximales probables; MCA = monticule de confinement artificiel; PEHD = polyéthylène à haute densité; APDS = analyse probabiliste des dangers sismiques.

Page intentionnellement laissée vierge

11.0 RÉSUMÉ DES PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

Chacune des évaluations relevant de différentes disciplines qui sont présentées aux sections 5.2 à 5.10 et à la section 6.0 de l'étude d'impact environnemental (EIE) propose des programmes conceptuels de surveillance et de suivi à mettre en œuvre par les Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) durant les phases de construction, d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture (contrôle institutionnel) du projet d'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS). Ces programmes de surveillance et de suivi serviront à répondre aux incertitudes associées aux prévisions des effets et à l'efficacité des mesures d'atténuation, à vérifier les prévisions des effets, à relever les effets imprévus et à préparer la mise en place d'une gestion adaptative pour les limiter.

Le tableau 11.0-1 résume les programmes proposés de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale dont il a été question aux sections 5.2 à 5.10 et à la section 6.0. Les programmes seront soigneusement intégrés aux plans permanents de surveillance et de gestion des LNC, le cas échéant, et feront référence aux pratiques et procédures normalisées des LNC. Dans la mesure du possible, les programmes existants seront adaptés pour répondre aux objectifs de surveillance des prévisions établies par l'évaluation environnementale pour le projet d'IGDPS. Les programmes de conformité existants des LNC sont résumés à la section 3.5.2.

Le plan de surveillance et de suivi présenté dans la présente section est de nature conceptuelle et constitue une description préliminaire des activités et du cadre de surveillance proposés pour le projet d'IGDPS. Le plan est appelé à un développement, qui consistera en programmes particuliers de surveillance et de suivi, à mesure que la conception détaillée du projet d'IGDPS approchera de son terme, ce qui pourrait influer sur la nature, la fréquence et le lieu des activités de surveillance. De plus, les observations reçues de la part des organismes de réglementation, du grand public et des peuples autochtones seront prises en compte. Ces programmes de surveillance et de suivi seront suffisamment précis quant au type, à la quantité et à la qualité de l'information nécessaire pour vérifier avec fiabilité les effets prévus (ou leur absence) et confirmer l'efficacité des mesures d'atténuation. De plus, ces programmes seront établis en conformité avec les normes CSA N288.4-10 (*Programmes de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [Groupe CSA, 2010]), CSA N288.5-11 (*Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [Groupe CSA, 2011]) et CSA N288.7-15 (*Programmes de protection des eaux souterraines aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [Groupe CSA, 2015), selon le cas.

L'une des composantes clés du plan de surveillance et de suivi sera la mise en œuvre du programme de vérification des critères d'acceptation des déchets (CAD) pour le projet d'IGDPS. La vérification des CAD permet de s'assurer que tous les déchets reçus pour stockage devront répondre aux exigences de conception et de sûreté de l'installation. La traçabilité des stocks de déchets dans l'installation permet de vérifier les hypothèses utilisées dans l'EIE (p. ex., le modèle d'analyse des voies de contamination est fondé sur l'inventaire autorisé qu'on propose stocker dans le MCA).

Le gestionnaire du soutien fonctionnel de la protection de l'environnement des LNC aura la responsabilité d'affecter des ressources pour l'élaboration, la mise en œuvre et l'intégration des programmes de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale indiqués au tableau 11.0-1. Des programmes de surveillance et de suivi seront mis en œuvre à toutes les étapes du projet d'IGDPS. Les phases du projet d'IGDPS sont décrites ci-dessous :

- **La phase de construction** comprend la préparation du site et toutes les activités reliées à la construction de l'IGDPS. Les activités prévues durant cette phase sont, notamment, la mise en place des installations de soutien et d'appoint et l'infrastructure de l'IGDPS devant faciliter son exploitation, son déclassement passif, la mise à l'essai des systèmes et le transport des matériaux de construction. Les activités de construction devraient se dérouler de 2022 à 2024.
- **La phase d'exploitation** comprend toutes les activités associées à la mise en place des déchets, à la gestion de l'eau, à l'exploitation de l'usine de traitement des eaux usées, aux déplacements des véhicules à destination et en provenance du site de l'IGDPS et aux activités d'entretien. Les activités d'exploitation devraient s'échelonner sur une cinquantaine d'années (c.-à-d. de 2025 à 2070). La surveillance des suivis pendant la phase d'exploitation sera intégrée aux programmes de surveillance environnementale ordinaires des LNC.
- **La phase de fermeture** comprend les activités nécessaires pour achever la mise en place de la couverture définitive et entreprendre les activités de surveillance à long terme. Les activités de fermeture devraient commencer en 2070 et se prolonger jusqu'en 2100, après quoi le projet d'IGDPS passera à la phase post-fermeture.
- **La phase post-fermeture** comporte deux périodes distinctes : une période de contrôle institutionnel et une période postérieure au contrôle institutionnel. Durant la période de contrôle institutionnel, des mesures de contrôle actives et passives seront prises de 2100 à 2400 (300 ans). Durant la période de contrôle institutionnel, la surveillance et la gestion de la qualité des eaux souterraines se poursuivront en conformité avec les hypothèses énoncées dans le document *Postclosure Safety Assessment* (Arcadis et Quintessa, 2020). La période postérieure au contrôle institutionnel débutera après 2400 et se poursuivra indéfiniment.

11.1 Gestion des données

L'élaboration et la mise en œuvre des mesures d'atténuation établies pour le projet d'IGDPS et inscrites dans les programmes de surveillance et de suivi se répercuteront dans les plans de gestion pertinents, dans lesquels la gestion des données, y compris la collecte, le stockage, les normes et les responsabilités sont définis. Les données recueillies devront respecter les lignes directrices régissant la collecte et l'assurance et le contrôle de la qualité. Les LNC stockeront l'information découlant du programme de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale dans une base de données fiable en vue de la production d'analyses et de rapports futurs. L'analyse des résultats du programme de surveillance et de suivi fera l'objet de rapports qui, au besoin, seront présentés aux organismes de réglementation compétents.

11.2 Gestion adaptative

Les LNC sont résolus à améliorer sans cesse leur performance environnementale grâce à leurs systèmes de gestion. Les LNC voient à la gestion des questions environnementales dans le cadre d'un programme de protection de l'environnement qui est enregistré aux termes de la norme ISO 14001. Les Laboratoires de Chalk River des LNC sont certifiés ISO 14001 depuis 2004 (LNC, 2019a). Le programme de protection de l'environnement des LNC comprend des systèmes de conformité et de gestion adaptative pour évaluer les points à améliorer ou les tendances. La mise en œuvre du programme se poursuivra pendant les phases de construction et d'exploitation du projet d'IGDPS et sera revue, au besoin, dans le cadre d'un processus annuel d'examen de la gestion.

L'élaboration et la mise en œuvre des mesures d'atténuation établies dans les programmes de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale du projet d'IGDPS se répercuteront dans les plans de gestion existants des LNC. La gestion adaptative est un moyen de réduire les incertitudes quant aux résultats grâce à la surveillance. L'approche de gestion adaptative des LNC est définie dans chaque plan. Selon les conditions et les résultats de la surveillance du site, les LNC géreront de façon adaptative les pratiques sur le site et les programmes de surveillance pour atteindre les objectifs fixés. Pour certains programmes, cela implique une évaluation périodique des modèles prédictifs, qui sont clairement définis dans chacun des plans de gestion.

Si un programme de surveillance et de suivi de l'environnement montre que les effets environnementaux néfastes sont plus importants que prévu, les LNC détermineront alors si ceux-ci obligent à modifier les conclusions de l'EIE. Si des modifications s'imposent, les LNC évalueront la nécessité de réviser les mesures d'atténuation et les pratiques de gestion afin de contrôler les effets. Le processus d'évaluation des données de surveillance des LNC comprend des critères de performance environnementale fondés sur des mesures statistiques et des repères de santé écologique. Un dépassement des critères de performance environnementale déclenche le processus de non-conformité des LNC et l'application de mesures correctives et entraîne un avis à la direction et une investigation plus poussée. Lorsque des mesures d'atténuation révisées sont nécessaires, elles seront élaborées et mises en œuvre. Ce processus d'évaluation est documenté dans les procédures de protection de l'environnement des Laboratoires de Chalk River.

Certains aspects de la gestion adaptative susceptibles de donner lieu à une révision des mesures d'atténuation pourraient venir de la rétroaction de la population à l'égard des activités liées au projet d'IGDPS. Par exemple, les effets résiduels des changements enregistrés dans le niveau de bruit ambiant en raison des activités de construction et de la circulation routière pourraient compromettre la qualité de vie des résidents locaux (autochtones et non autochtones) vivant à proximité du site de l'IGDPS. Grâce au Programme d'information publique (PIP, LNC, 2021), qui propose une plate-forme de dialogue avec les parties prenantes, les LNC seront en mesure de prendre note des réactions et des préoccupations de la population générale à l'égard du projet d'IGDPS tout au long des phases de construction, d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture. Le PIP peut fournir un plan de règlement des plaintes à court terme, mais les changements importants peuvent être consignés dans le cadre de la surveillance et du suivi sous la forme de tendance tout au long des phases du projet. Il sera alors possible d'appliquer une gestion adaptative dans le cadre de la surveillance et du suivi afin de prendre des mesures d'atténuation permanentes.

La surveillance exercée pendant la période de contrôle institutionnel permettra de vérifier l'efficacité du système de confinement et sera, au besoin, suivie de mesures correctives. Voici des exemples de mesures d'atténuation qui pourraient s'appliquer :

- En cas d'érosion, la couverture définitive sera réparée.
- S'il y avait une brèche localisée dans la couverture définitive, celle-ci serait réparée et le système de lixiviation ferait l'objet d'une évaluation et d'une inspection périodiques.
- Si la couverture définitive présentait des brèches en plusieurs endroits ou en nombre indéterminé, on pourrait installer une nouvelle couverture ou un autre système de revêtement sur la couverture existante.
- Si des résultats de performance anormale étaient relevés aux puits de surveillance, des puits supplémentaires pourraient être mis en place et la fréquence de surveillance pourrait être accrue.
- L'érosion de la berme serait amoindrie par le maintien d'une couverture végétale saine.

11.3 Consultation et communication

Reconnaissant l'intérêt des gens à comprendre les décisions qui les touchent et à y participer, les LNC chercheront de façon proactive, par le truchement de leur programme d'information publique (PIP, LNC, 2021), que l'on peut trouver sur le site Web des LNC (www.CNL.ca), à engager et à soutenir une discussion valable avec le grand public et les peuples autochtones sur les enjeux et les possibilités associés au projet d'IGDPS, y compris les programmes de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale. Le PIP prévoit des communications spécifiques destinées aux parties prenantes et un accès public à l'information relative aux activités ordinaires ainsi qu'aux nouveaux projets comme celui de l'IGDPS. Ces mesures visent à atténuer les effets des activités des LNC faisant l'objet de questions et de plaintes et à garantir que la collectivité est consultée et que des mesures sont prises en conséquence.

Le PIP propose également une plate-forme permettant à la population de faire valoir ses préoccupations à l'égard des activités liées au projet d'IGDPS et aux LNC d'en tenir compte et d'élaborer des solutions. Le processus est le suivant :

- Le service des Communications de l'entreprise reçoit les questions et préoccupations dans le cadre du système de rétroaction formel des LNC, par le biais du site Web (https://www.cnl.ca/contact us), par courriel (communications@cnl.ca), par téléphone (1-800-364-6989) et par les médias sociaux (p. ex., Facebook et Twitter).
- Toutes les questions et préoccupations relatives au projet d'IGDPS (y compris les plaintes relatives aux nuisances sonores) sont soumises aux responsables du projet pour qu'ils s'en occupent.
- Les responsables du projet d'IGDPS prennent acte de chacune des préoccupations relatives au projet et y trouvent des solutions. Ces solutions peuvent prendre la forme de mesures d'atténuation supplémentaires applicables aux activités liées au projet d'IGDPS et/ou d'améliorations internes aux LNC.
- Tout au long de ce processus, les LNC maintiennent le dialogue entre les parties prenantes et les responsables du projet d'IGDPS, et ce jusqu'au règlement du problème.
- Toutes les demandes d'information font l'objet d'un suivi, et les mesures prises ou les réponses sont consignées

Les LNC évalueront continuellement à la fois le processus et les résultats des activités de consultation et de communication en cours afin de gérer et de régler les problèmes à mesure qu'ils se présentent.

Tableau 11.0-1 : Programmes de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale proposés pour le projet d'IGDPS

Section de l'EIE	Composante valorisée	Phase du projet et effet éventuel	Objectif du programme de surveillance	Programme conceptuel de surveillance	Durée proposée	Mise en œuvre du programme
Section 5.2 Environnement atmosphérique	Qualité de l'air	Les activités de construction entraîneront des émissions de poussières diffuses.	▪ Vérifier que les mesures d'atténuation sont mises en œuvre efficacement. ▪ Vérifier que les prévisions de l'évaluation sont raisonnables et prudentes. ▪ Vérifier que les prévisions respectent les critères de qualité de l'air (surveillance des particules en suspension).	▪ Épandage d'agrégats sur les routes non asphaltées : la date de chaque épandage sera inscrite dans un registre. ▪ Appliquer des techniques de brumisation et de fixation sur les routes; les dates d'application de dépoussiérants seront consignées dans un registre. ▪ Inspection du site : pendant les périodes de forte probabilité de poussière, des inspections régulières seront effectuées pour contrôler l'efficacité de l'atténuation de la poussière et détecter tout problème éventuel dû aux poussières diffuses. Au besoin, des mesures d'atténuation seront recommandées. Les conditions ambiantes seront notées. ▪ Surveillance des particules en suspension au moyen d'un échantillonneur à grand débit.	Pendant la phase de construction.	Le *Dust Management Plan* (AECOM, 2018a) sera mis en œuvre pour le projet d'IGDPS.
		Les activités d'exploitation entraîneront des émissions de poussières diffuses.	▪ Vérifier que les mesures d'atténuation sont intégrées comme prévu et qu'elles sont efficaces. ▪ Vérifier que les prévisions de l'évaluation sont raisonnables et prudentes. ▪ Vérifier que les prévisions respectent les critères de qualité de l'air.	▪ Épandage d'agrégats sur les routes non asphaltées : la date de chaque épandage sera inscrite dans un registre. ▪ Appliquer des techniques de brumisation et de fixation sur les routes; les dates d'application de dépoussiérants seront notées dans un registre ▪ Inspection du site : pendant les périodes de forte susceptibilité à la poussière, des inspections régulières seront effectuées pour contrôler l'efficacité des mesures d'atténuation de la poussière et détecter tout problème éventuel dû aux poussières diffuses. Au besoin, des mesures d'atténuation seront recommandées. Les conditions environnementales seront notées. ▪ Surveillance des particules en suspension au moyen d'un échantillonneur à grand débit.	La fréquence de la surveillance sera déterminée d'après les observations et les données de surveillance au cours de la première année d'exploitation.	Information obtenue grâce à la mise en œuvre du *Dust Management Plan* (AECOM, 2018a) et de la procédure des LNC prévue dans *Management and Monitoring of Emissions* (LNC, 2018a), qui comprend la surveillance du contrôle opérationnel ainsi que la surveillance et la vérification de la qualité de l'air.
	Gaz à effet de serre	Émissions de GES résultant de la décomposition des déchets pendant les phases d'exploitation et de fermeture	▪ Vérifier que les mesures de contrôle des gaz d'enfouissement générés par les déchets déposés dans le MCA pendant l'exploitation et après la fermeture sont suffisantes. ▪ Vérifier que les taux d'émission de méthane appliqués dans l'évaluation sont raisonnables et prudents. ▪ Vérifier que la production de méthane ne présente aucun risque de combustion.	▪ La surveillance du méthane sera effectuée à l'aide de détecteurs-compteurs portatifs de gaz combustibles. ▪ Un système passif d'évacuation des gaz d'enfouissement sera construit en même temps que l'installation du système de couverture du MCA, qui permettra des concentrations et des taux d'émission mesurés. ▪ Les sondes de surveillance des gaz seront également installées sur le périmètre du MCA afin de détecter les signes de migration de gaz d'enfouissement à l'extérieur du MCA.	Surveillance périodique pendant l'exploitation et pendant une période précise de la phase de fermeture (au cours de laquelle la fréquence pourra être réduite progressivement, et peut-être même éliminée, si aucun signe de migration de gaz d'enfouissement à partir du MCA n'est détecté).	Le *Landfill Gas Management Plan* (AECOM, 2018b) sera mis en œuvre pour le projet d'IGDPS.
		Les activités de construction et d'exploitation entraîneront une augmentation des émissions de gaz à effet de serre.	Vérifier que les taux d'émission de GES appliqués dans l'évaluation sont raisonnables, mais prudents. Les résultats de la surveillance seront utilisés pour les exigences de déclaration des GES.	Consommation de carburant : un registre de la consommation de carburant liée au projet d'IGDPS sera tenu.	Estimations annuelles et rapports sur les GES, au besoin.	Information obtenue grâce à la mise en œuvre de la procédure des LNC prévue dans *Management and Monitoring of Emissions* (LNC, 2018a), qui comprend la surveillance du contrôle opérationnel et ainsi que la surveillance et la vérification de la qualité de l'air.

Tableau 11.0-1 : Programmes de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale proposés pour le projet d'IGDPS

Section de l'EIE	Composante valorisée	Phase du projet et effet éventuel	Objectif du programme de surveillance	Programme conceptuel de surveillance	Durée proposée	Mise en œuvre du programme
Section 5.3 Environnement géologique et hydrogéologique	Hydrogéologie	L'IGDPS pourrait avoir une incidence sur la qualité des eaux souterraines pendant les phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture (contrôle institutionnel).	▪ Vérifier les prévisions de l'évaluation environnementale quant aux eaux souterraines à partir du MCA et de l'usine de traitement des eaux usées. ▪ Vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation.	▪ Mesures de l'élévation des eaux souterraines pour déterminer la direction et les gradients de l'écoulement des eaux souterraines. ▪ Échantillonnage pour confirmer la qualité des eaux souterraines afin de détecter les rejets éventuels de composantes depuis la zone de confinement du MCA. ▪ La fréquence de l'échantillonnage initial sera probablement de deux fois par année (printemps et automne).	La surveillance des eaux souterraines se poursuivra pendant les phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture (contrôle institutionnel). Le nombre de paramètres et de lieux des activités de surveillance et leur fréquence peuvent changer à la suite de l'examen des données de surveillance.	La surveillance des eaux souterraines dans le cadre du projet d'IGDPS sera intégrée au programme général de surveillance des eaux souterraines des LNC et sera conforme à la norme CSA N288.7-15.
Section 5.4 Environnement des eaux de surface	Hydrologie	L'installation du MCA modifiera physiquement les tracés du réseau hydrographique et pourrait modifier les effluents en aval, les niveaux d'eau des milieux humides et chenaux adjacents et la stabilité des berges.	▪ Surveillance opérationnelle : vérifier que les BGES fonctionnent comme prévu.	▪ Surveillance des niveaux d'eau et de l'accumulation de sédiments dans les BGES.	Le niveau de l'eau des BGES sera surveillé pendant les phases de construction et d'exploitation. La pertinence et la durée des mesures de surveillance feront l'objet d'un examen annuel fondé sur l'analyse des données de surveillance.	Intégré au *Environmental Protection Plan* (AECOM, 2018c) qui sera mis en œuvre pour le projet d'IGDPS.
			Surveillance environnementale : confirmer que la fonction écologique et la structure du réseau de terres humides sont maintenues.	Surveillance de l'élévation des eaux des terres humides et du débit des eaux de surface pour vérifier les changements découlant de la présence du MCA.	La surveillance du niveau de l'eau et du débit des eaux de surface du réseau de terres humides sera entreprise avant la construction (point de référence) et se poursuivra pendant les phases de construction et d'exploitation. La pertinence et la durée des mesures de surveillance feront l'objet d'un examen annuel fondé sur l'analyse des données de surveillance.	La surveillance du niveau de l'eau et du débit des eaux de surface du réseau de terres humides sera intégrée au programme de surveillance environnementale des LNC.
	Qualité des eaux de surface	▪ Le rejet d'effluents de l'usine de traitement des eaux usées dans le marais East et (ou) le lac Perch peut modifier la qualité des eaux de surface en aval. ▪ La fuite de lixiviat provenant du MCA pendant la phase de post-fermeture (c.-à-d. après l'an 2400) à la suite de la dégradation normale de la membrane et de la couverture définitive pourra entraîner des changements dans la qualité des eaux de surface en aval.	Surveillance environnementale : vérifier les prévisions de l'évaluation environnementale quant à la qualité des eaux de surface.	Surveiller la qualité des eaux de surface entourant l'empreinte au sol du MCA pour évaluer si la qualité de l'eau est modifiée par le MCA ou par les bassins de gestion des eaux de surface.	La surveillance de la qualité de l'eau se poursuivra pendant les phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture (contrôle institutionnel). Le nombre de paramètres et de lieux de surveillance peut changer à la suite de l'examen des données de surveillance.	La surveillance des eaux de surface dans le milieu récepteur est intégrée au programme de surveillance environnementale des LNC.
			▪ Surveillance opérationnelle : vérifier que les bassins de gestion des eaux de surface fonctionnent comme prévu. ▪ Démontrer la conformité aux cibles de rejet d'effluents établies pour le projet d'IGDPS.	▪ Échantillonner l'eau de chaque déversoir de bassin pour déterminer si des eaux de surface en contact ou des contaminants de lixiviat dans les eaux de surface sans contact pénètrent dans les bassins de gestion des eaux de surface et pour confirmer la concentration totale des solides en suspension. ▪ Surveillance et vérification des effluents de l'usine de traitement des eaux usées conformément à la norme CSA N288.5-11.	▪ Inspections visuelles de routine et échantillonnage des eaux de surface pendant les phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture (contrôle institutionnel) au besoin. ▪ La surveillance des effluents se poursuivra tout au long de l'exploitation de l'usine de traitement des eaux usées.	La surveillance de la qualité de l'eau des effluents sera intégrée au programme de surveillance et de vérification des effluents radioactifs des LCR

Tableau 11.0-1 : Programmes de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale proposés pour le projet d'IGDPS

Section de l'EIE	Composante valorisée	Phase du projet et effet éventuel	Objectif du programme de surveillance	Programme conceptuel de surveillance	Durée proposée	Mise en œuvre du programme
Section 5.5 Environnement aquatique	▪ Habitat du poisson du ruisseau Perch et du bassin versant du lac Perch (c.-à-d. habitat du poisson) ▪ Communauté de poissons du ruisseau Perch et du bassin versant du lac Perch (c.-à-d. communauté de poissons) ▪ Barbotte brune du bassin hydrographique du ruisseau Perch et du lac Perch ▪ Espèces de poissons préoccupantes sur le plan de la conservation	▪ Les effets résiduels mesurables des composantes valorisées de la biodiversité aquatique n'entrent pas dans les prévisions du projet d'IGDPS. Les effets éventuels sont liés aux facteurs suivants : ▪ Changement physique de l'habitat du poisson et perturbation temporaire des zones riveraines à la suite de l'installation d'un diffuseur et de la construction et de l'empreinte au sol de la conduite d'évacuation des effluents qui pourraient avoir une incidence sur le poisson et son habitat. ▪ Les émissions atmosphériques non radiologiques et les émissions de poussières (y compris du dioxyde de soufre, des oxydes d'azote et des particules) et leur dépôt subséquent pourraient entraîner un changement de la qualité des eaux de surface et de l'habitat du poisson. ▪ Le rejet d'effluents de l'usine de traitement des eaux usées à la galerie d'exfiltration et au lac Perch pourrait modifier la qualité des eaux de surface en aval, ce qui peut avoir une incidence sur la qualité de l'habitat du poisson, sa survie et sa reproduction. ▪ La fuite de lixiviat provenant du MCA pendant la phase post-fermeture (soit après l'an 2100 jusqu'en 2400) à la suite de la dégradation normale de la membrane de fond et de la couverture définitive pourrait influer sur la qualité des eaux souterraines et des eaux de surface en aval dans les milieux humides, ce qui aurait une incidence sur la qualité de l'habitat du poisson, sa survie et sa reproduction.	▪ Surveillance opérationnelle : vérifier que les bassins de gestion des eaux de surface fonctionnent comme prévu. ▪ Démontrer la conformité aux cibles de traitement des effluents établies pour le projet d'IGDPS.	Voir Qualité des eaux de surface. Si le programme de surveillance environnementale de la qualité des eaux de surface indique que les effets environnementaux néfastes sont plus importants que prévu, les LNC évalueront la nécessité de réviser les mesures d'atténuation et les pratiques de gestion afin de contrôler les effets. Le processus d'évaluation des données de surveillance des LNC comprend des critères de performance environnementale fondés sur des mesures statistiques et des repères de santé écologique. Un dépassement des critères de performance environnementale déclenche le processus de non-conformité des LNC et l'application de mesures correctives et entraîne un avis à la direction et une investigation plus poussée. Lorsque des mesures d'atténuation révisées seront nécessaires, elles seront élaborées et mises en œuvre. Ce processus d'évaluation est documenté dans les programmes de surveillance environnementale des LNC (LNC, 2018b).	Voir Qualité des eaux de surface	Voir Qualité des eaux de surface

Tableau 11.0-1 : Programmes de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale proposés pour le projet d'IGDPS

Section de l'EIE	Composante valorisée	Phase du projet et effet éventuel	Objectif du programme de surveillance	Programme conceptuel de surveillance	Durée proposée	Mise en œuvre du programme
Section 5.6 Environnement terrestre	Paruline du Canada	▪ **Disponibilité de l'habitat :** Perte directe permanente de 28 ha d'habitat approprié. Réduction à long terme de la qualité de l'habitat de nidification et évitement possible de la ZEL à cause des perturbations sensorielles. ▪ **Répartition de l'habitat :** Altération permanente mineure des déplacements locaux. ▪ **Survie et reproduction :** Diminution mineure de la reproductivité due à la perte d'habitat et aux perturbations sensorielles.	Vérifier les prévisions de l'évaluation environnementale par la collecte de données sur l'abondance relative et d'autres paramètres clés de recensement des populations d'oiseaux nicheurs présents dans la ZER.	Les données sur l'abondance relative et d'autres paramètres clés de recensement des populations pour les oiseaux nicheurs dans la ZER seront recueillies grâce aux relevés effectués à l'aide d'appareils enregistreurs automatisés avant et après la phase de construction. Les données recueillies serviront à évaluer les tendances des populations d'oiseaux nicheurs présents dans la ZER, notamment la paruline du Canada, l'engoulevent bois-pourri, le pioui de l'Est, la paruline à ailes dorées et la grive des bois. Si des tendances à la baisse sont observées pour ces espèces dans la ZER, le besoin de mesures d'atténuation supplémentaires sera évalué.	Tous les cinq ans	La surveillance sera intégrée au programme sur les espèces en péril des LNC.
	Engoulevent bois-pourri	▪ **Disponibilité de l'habitat :** Perte directe permanente de 2 ha d'habitat approprié. ▪ **Répartition de l'habitat :** Altération permanente mineure des déplacements locaux. ▪ **Survie et reproduction :** Diminution mineure de la reproductivité due à la perte d'habitat et aux perturbations sensorielles.				
	Pioui de l'Est	▪ **Disponibilité de l'habitat :** Perte directe permanente de 18 ha d'habitat approprié. ▪ **Répartition de l'habitat :** Altération permanente mineure des déplacements locaux. ▪ **Survie et reproduction :** Diminution mineure de la reproductivité due à la perte d'habitat et aux perturbations sensorielles.				
	Paruline à ailes dorées	▪ **Disponibilité de l'habitat :** Perte directe permanente de 27 ha d'habitat approprié. ▪ **Répartition de l'habitat :** Altération permanente mineure des déplacements locaux. ▪ **Survie et reproduction :** Diminution mineure de la reproductivité due à la perte d'habitat et aux perturbations sensorielles.				
	Grive des bois	▪ **Disponibilité de l'habitat :** Perte directe permanente de 28 ha d'habitat approprié. ▪ **Répartition de l'habitat :** Altération permanente mineure des déplacements locaux. ▪ **Survie et reproduction :** Diminution mineure de la reproductivité due à la perte d'habitat et aux perturbations sensorielles.				

Tableau 11.0-1 : Programmes de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale proposés pour le projet d'IGDPS

Section de l'EIE	Composante valorisée	Phase du projet et effet éventuel	Objectif du programme de surveillance	Programme conceptuel de surveillance	Durée proposée	Mise en œuvre du programme
Section 5.6 Environnement terrestre (suite)	Chauves-souris	▪ **Disponibilité de l'habitat :** Perte directe permanente de 28 ha d'habitat potentiel de gîtes de maternité. ▪ **Répartition de l'habitat :** Discontinuité de l'habitat potentiel de maternité, mais altération négligeable des déplacements locaux. ▪ **Survie et reproduction :** Pas d'effets résiduels attribuables au projet d'IGDPS.	Vérifier l'efficacité des nichoirs à chauve-souris en tant que mesure de compensation de la perte d'habitat de maternité en déterminant le nombre d'individus et d'espèces qui les utilisent comme gîte.	▪ L'installation de nichoirs à chauve-souris à des endroits appropriés dans la ZER est recommandée afin de compenser l'ajout apporté par le projet d'IGDPS aux effets cumulatifs qui nuisent aux chauves-souris figurant dans la liste établie en application de la Loi sur les espèces en péril. Une inspection au moins hebdomadaire est effectuée afin de déterminer quels nichoirs à chauve-souris sont utilisés. Ceux qui ne le sont pas peuvent être déplacés à un autre endroit. ▪ Un projet en collaboration avec l'Université Trent est en cours, dans le cadre duquel les chauves-souris sont piégées, puis pistées jusqu'à leur gîte (arbre ou nichoir à chauve-souris). La collecte de guano se fait également. Ces travaux, d'une durée de deux ans, permettront aux LNC de mieux comprendre l'occupation de l'habitat par les espèces de chauves-souris en péril, y compris leurs préférences de nichoirs et d'habitat. Ces travaux ont pour objectif d'accroître les connaissances sur les trois espèces en péril.	Les nichoirs à chauve-souris demeureront en place tout au long des phases de construction et d'exploitation. Une inspection visuelle hebdomadaire des nichoirs sera effectuée chaque année avant et pendant la phase de construction et au cours des trois premières années de la phase d'exploitation.	La surveillance sera intégrée au programme sur les espèces en péril des LNC.
	Tortue mouchetée	▪ **Disponibilité de l'habitat :** Perte directe permanente de 26 ha d'habitat essentiel. ▪ **Répartition de l'habitat :** Altération permanente des déplacements locaux. ▪ **Survie et reproduction :** Diminution mineure du succès de reproduction et de la mortalité au cours de la durée de vie du projet d'IGDPS.	Confirmer l'efficacité des mesures d'atténuation par le suivi de la mortalité des espèces sauvages et l'utilisation de l'information pour la gestion adaptative.	Une surveillance de la mortalité des animaux sauvages sur les routes sera exercée dans la ZES. Les morts de tortues mouchetées causées par des véhicules seront relevées et cette information sera compilée dans une base de données pouvant être utilisée pour préparer une gestion adaptative du site.	Tout au long des phases de construction, d'exploitation et de fermeture.	La surveillance sera intégrée au programme sur les espèces en péril des LNC.
			Déterminer et cartographier l'habitat essentiel dans la ZES	▪ Dans le cadre du processus de délivrance de permis en vertu de la LEP pour le retrait de l'habitat essentiel, celui-ci sera évalué chaque année pour s'assurer qu'il n'y a pas de perte importante aux LCR et pour déterminer les mesures pour les compenser aux LCR ou ailleurs. ▪ Les activités de surveillance seront intégrées au programme sur les espèces en péril des LNC.	L'habitat essentiel sera évalué annuellement afin de s'assurer qu'il n'y a pas de perte importante aux LCR et de déterminer les mesures de compensation à prendre aux LCR ou ailleurs.	Les mesures de compensation de l'habitat perdu seront mises en œuvre dans le cadre du processus de délivrance de permis de la LEP et comprendront la création de monticules de nidification pour l'espèce.
			Confirmer l'intégrité temporaire et permanente de la clôture d'exclusion	Les clôtures d'exclusion seront inspectées pour en vérifier l'intégrité.	Chaque année pendant les phases de construction et d'exploitation et de fermeture.	La surveillance sera intégrée au programme sur les espèces en péril des LNC.
			Confirmer l'intégrité des ponceaux	Les ponceaux seront inspectés afin de repérer les obstacles aux déplacements des tortues.	Une fois par semaine pendant la saison d'activité de la tortue mouchetée (du 15 avril au 15 octobre)	La surveillance sera intégrée au programme sur les espèces en péril des LNC.
			Confirmer l'intégrité des monticules de nidification artificiels	Les monticules de nidification seront inspectés pour s'assurer qu'ils conviennent et la végétation qui s'y trouve sera enlevée au besoin.	Une fois par semaine pendant la saison de nidification de la tortue mouchetée (du 15 mai au 30 juin)	La surveillance sera intégrée au programme sur les espèces en péril des LNC.
			Confirmer l'intégrité des cages de nidification	Les cages de nidification seront inspectées pour en vérifier l'intégrité.	Une fois par semaine pendant la saison de nidification et d'éclosion de la tortue mouchetée (du 15 mai au 15 octobre)	La surveillance sera intégrée au programme sur les espèces en péril des LNC.
			Confirmer l'utilisation des ponceaux par les tortues mouchetées	Des caméras de prises de vues à intervalle seront installées dans les ponceaux. Les photographies seront examinées et les données compilées.	De façon continue pendant la saison d'activité de la tortue mouchetée (du 15 avril au 15 octobre) chaque année pendant les cinq prochaines années	La surveillance sera intégrée au programme sur les espèces en péril des LNC.

Tableau 11.0-1 : Programmes de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale proposés pour le projet d'IGDPS

Section de l'EIE	Composante valorisée	Phase du projet et effet éventuel	Objectif du programme de surveillance	Programme conceptuel de surveillance	Durée proposée	Mise en œuvre du programme
Section 5.6 Environnement terrestre (suite)	Couleuvre tachetée; couleuvre tachetée de l'Est (ancienne désignation)	▪ **Disponibilité de l'habitat :** Perte directe permanente d'habitat. ▪ **Répartition de l'habitat :** Altération permanente des déplacements locaux. ▪ **Survie et reproduction :** Risque accru de blessure ou de mort sur les routes	Confirmer l'efficacité des mesures d'atténuation visant à réduire ou à éliminer la mortalité sur les routes dans la ZEL.	Les clôtures d'exclusion seront inspectées pour en vérifier l'intégrité.	Chaque année pendant les phases de construction, d'exploitation et de fermeture.	La surveillance sera intégrée au programme sur les espèces en péril des LNC.
			Confirmer l'efficacité des mesures d'atténuation visant à réduire ou à éliminer la mortalité sur les routes dans la ZEL.	Des relevés hebdomadaires sur la mortalité routière seront effectués sur le site du projet d'IGDPS avant la phase de construction et pendant la phase d'exploitation. Pendant les travaux de construction, un relevé quotidien de la mortalité sera effectué tout au long de la saison d'activité de l'espèce (du 15 avril au 30 septembre).	Tout au long des phases de construction et d'exploitation	La surveillance sera intégrée au programme sur les espèces en péril des LNC.
	Monarque	▪ **Disponibilité de l'habitat :** Perte directe permanente de 5 ha d'habitat approprié. ▪ **Répartition de l'habitat :** Altération permanente mineure des déplacements locaux. ▪ **Survie et reproduction :** Diminution mineure de la reproductivité due à la perte d'habitat.	S.O.[a)]	S.O.[a)]	S.O.[a)]	S.O.[a)]
▪ Section 5.7 Radioactivité ambiante et santé de l'environnement ▪ Section 5.8 Santé humaine	Toutes les composantes valorisées	Pendant les phases d'exploitation et de fermeture : ▪ Des émissions peuvent être rejetées dans l'atmosphère par le MCA à partir de poussières contaminées produites pendant la manutention des matériaux en vrac et des émissions de gaz peuvent l'être pendant l'entreposage et l'évacuation des matières radioactives ▪ Des émissions de l'usine de traitement des eaux usées peuvent être rejetées dans l'air pendant les phases d'exploitation et de fermeture ▪ Le rejet d'effluents de l'usine de traitement des eaux usées dans le marais est et le lac Perch peut modifier la qualité des eaux souterraines dans le milieu humide et celle des eaux de surface en aval, ce qui peut avoir une incidence sur la santé de l'environnement. Pendant la phase post-fermeture (contrôle institutionnel) : ▪ Des composants volatils (p. ex., radon, tritium) pourraient être rejetés dans l'air. ▪ Le lixiviat pourrait pénétrer dans le sol par le recouvrement de la berme; ▪ Le lixiviat pourrait atteindre les eaux souterraines par la membrane du fond.	Vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation.	▪ Une surveillance de la qualité de l'air (c.-à-d. des poussières) sera exercée dans la ZES et une surveillance et une vérification des émissions dans l'atmosphère pourrait être nécessaire à l'usine de traitement des eaux usées. ▪ Les échantillons de poussière prélevés dans l'échantillonneur d'air à grand volume au cours de la construction et de l'exploitation seront soumis à un dépistage de radioactivité. ▪ Les effluents de l'usine de traitement des eaux usées, les effluents des bassins d'eaux pluviales et la qualité des eaux de surface environnantes seront surveillés. ▪ La radioactivité ambiante sera mesurée dans la ZES. ▪ La surveillance des eaux souterraines sera effectuée autour du MCA afin de confirmer la qualité des eaux souterraines et de détecter les fuites éventuelles de la zone de confinement du MCA.	Tout au long des phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture (contrôle institutionnel). La pertinence et la durée des mesures de surveillance feront l'objet d'un examen annuel fondé sur l'analyse des données de surveillance.	Ces mesures seront Intégrées aux programmes existants de surveillance et de vérification des effluents, de surveillance des eaux souterraines et de surveillance environnementale.

Tableau 11.0-1 : Programmes de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale proposés pour le projet d'IGDPS

Section de l'EIE	Composante valorisée	Phase du projet et effet éventuel	Objectif du programme de surveillance	Programme conceptuel de surveillance	Durée proposée	Mise en œuvre du programme
Section 5.9 Utilisation des terres et des ressources	▪ Régimes fonciers et d'exploitation des ressources et autres droits enregistrés ▪ Tourisme et loisirs de plein air ▪ Sites archéologiques	▪ Aucun effet néfaste résiduel n'a été relevé. Les effets éventuels sont liés aux facteurs suivants : ▪ Modification de l'accès aux terres concédées ou aux possibilités d'exercer d'autres droits enregistrés ▪ Modification de l'accès ou de la qualité et de la quantité des activités de tourisme et de loisirs de plein air (sauf le piégeage) ▪ Le dérangement du sol pendant la phase de construction du projet d'IGDPS pourrait altérer ou détruire des sites archéologiques.	Vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation.	▪ Les programmes de surveillance et de suivi ne portent pas directement sur l'utilisation des terres et des ressources. Les activités de surveillance des voies de contamination environnementale (c.-à-d. pour vérifier la qualité de l'air, des eaux de surface et des eaux souterraines) qui seront exercées viseront plutôt à vérifier les prévisions des effets sur l'utilisation des terres et des ressources et à conforter les utilisateurs des terres quant à la sûreté d'utilisation des terres et des ressources dans la ZEL, la ZER et les secteurs avoisinants pour le tourisme, les loisirs de plein air et les activités commerciales sur les terres concédées (c.-à-d. à réduire les appréhensions quant aux effets néfastes tout à fait improbables du projet d'IGDPS sur l'utilisation des terres et des ressources). ▪ La surveillance servira à repérer les ressources archéologiques inconnues et à appliquer la gestion adaptative par la mise en œuvre du plan directeur archéologique et du programme de gestion des ressources culturelles des LNC.	▪ Tout au long des phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture (contrôle institutionnel). ▪ La pertinence et la durée des mesures de surveillance feront l'objet d'un examen annuel fondé sur l'analyse des données de surveillance.	▪ Activités intégrées au programme de surveillance environnementale des LNC. ▪ Activités exercées dans le cadre du programme d'information publique des LNC. ▪ Plan directeur archéologique et programme de gestion des ressources culturelles des LNC.

Tableau 11.0-1 : Programmes de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale proposés pour le projet d'IGDPS

Section de l'EIE	Composante valorisée	Phase du projet et effet éventuel	Objectif du programme de surveillance	Programme conceptuel de surveillance	Durée proposée	Mise en œuvre du programme
Section 5.10 Environnement socioéconomique	▪ Marché du travail ▪ Développement économique ▪ Finances publiques ▪ Logement et hébergement ▪ Services et infrastructure ▪ Qualité de vie ▪ Niveau de bruit ▪ Sécurité publique	Embauche de personnel, achat de biens et services et dépenses du projet d'IGDPS : ▪ Pression accrue sur l'hébergement commercial ▪ Dégradation accélérée des routes en raison de l'augmentation du volume de circulation attribuable au transport de travailleurs, de fournitures et d'équipement. ▪ Demande accrue de services d'urgence ▪ Demande accrue de services de protection ▪ Phase de construction et d'exploitation : ▪ Augmentation du trafic local le long des routes (p. ex. autoroute 17 et route Plant)	Vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation.	▪ Les programmes de surveillance et de suivi ne portent pas directement sur les composantes socioéconomiques. Les activités de surveillance des voies de contamination environnementale précédemment mentionnées (c.-à-d. pour vérifier la qualité de l'air, des eaux de surface et des eaux souterraines) qui seront exercées viseront plutôt à vérifier les prévisions des effets. ▪ Dans le cadre de leur programme d'information publique (PIP, LNC, 2021), qui se trouve programme sur le site Web des LNC (www.CNL.ca), les LNC chercheront, engageront et soutiendront de façon proactive une discussion valable sur les enjeux et les possibilités associés au projet d'IGDPS. Les LNC informeront la population du début des travaux de construction de l'IGDPS au moyen de la distribution de lettres à domicile, à la suite de quoi les parties prenantes auront la possibilité de faire valoir leurs questions ou préoccupations au sujet des activités liées au début des travaux. Dans la lettre de notification seront fournies toutes les coordonnées utiles (p. ex., adresse du site Web, numéro de téléphone, courriel, etc.) pour que les intéressés puissent communiquer avec les LNC s'ils ont des questions, des préoccupations ou des plaintes à l'égard du projet d'IGDPS. Un lien vers un formulaire de rétroaction actuellement indiqué sur la page Web de l'IGDPS du site des LNC (www.CNL.ca) sera également fourni dans la lettre, pour expliquer le processus de communication des questions ou préoccupations ci-dessus. Les LNC évalueront continuellement à la fois le processus et les résultats des activités de consultation et de communication en cours afin de gérer et de régler les problèmes à mesure qu'ils se présentent. ▪ Dans le cadre du Programme de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale (PSSEE), en ce qui concerne l'évaluation du bruit, une étude de recensement de la circulation sera effectuée le long de l'autoroute 17 et du chemin Plant comme activité préalable à la construction. On recensera la circulation le long de l'autoroute 17 et du chemin Plant afin d'établir le trafic journalier moyen annuel (AADT) conformément aux pratiques acceptées et on considérera le trafic par type de véhicule. L'étude portera sur l'autoroute 17 au nord et au sud du chemin Plant et inclura des cartes précises des sites étudiés. Une répartition horaire moyenne sera établie pour chacune de ces voies et permettra d'établir des niveaux de trafic de jour et de nuit. Les données de comptage du trafic recueillies seront utilisées pour vérifier les résultats de la modélisation du bruit et des mesures d'atténuation supplémentaires seront mises en œuvre pour le projet d'IGDPS à mesure qu'elles deviendront nécessaires.	Tout au long des phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture (contrôle institutionnel). La pertinence et la durée des mesures de surveillance feront l'objet d'un examen annuel fondé sur l'analyse des données de surveillance. Le niveau et la nature des activités d'engagement auprès des collectivités dépendront des commentaires reçus.	▪ Activités intégrées au programme de surveillance environnementale des LNC. ▪ Activités exercées dans le cadre du programme d'information publique des LNC.

Tableau 11.0-1 : Programmes de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale proposés pour le projet d'IGDPS

Section de l'EIE	Composante valorisée	Phase du projet et effet éventuel	Objectif du programme de surveillance	Programme conceptuel de surveillance	Durée proposée	Mise en œuvre du programme
Section 6 Intérêts autochtones - Utilisation traditionnelle des terres et des ressources	Utilisation traditionnelle des terres et des ressources par les peuples autochtones	Aucun effet néfaste résiduel n'a été relevé. Les effets éventuels sont liés aux facteurs suivants : ■ Modification de l'accès ou de la qualité et de la quantité de possibilités de piégeage ■ Modification de l'accès à la qualité et à la quantité des activités d'utilisation traditionnelles des terres et des ressources (piégeage)	Vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation.	■ Les programmes de surveillance et de suivi ne portent pas directement sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources. Les activités de surveillance des voies de contamination environnementale (c.-à-d. pour vérifier la qualité de l'air, des eaux de surface et des eaux souterraines et le biote terrestre) qui seront exercées viseront plutôt à vérifier les prévisions des effets sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources et à conforter les utilisateurs des terres quant à la sûreté d'utilisation traditionnelle des terres et des ressources dans la ZEL, la ZER et les secteurs avoisinants pour l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources (c.-à-d. à réduire les appréhensions quant aux effets néfastes tout à fait improbables du projet d'IGDPS sur l'utilisation traditionnelle des terres et des ressources).. ■ Dans le cadre de leur programme d'information publique, les LNC continueront à consulter les peuples autochtones, et à partager avec eux les résultats de la surveillance de la qualité de l'air, de la qualité des eaux de surface, de la qualité des eaux souterraines et du biote terrestre dans un format accessible (par exemple, le site Web du projet d'IGDPS), ce qui est une bonne pratique reconnue utilisée par des projets avec des risques perçus élevés et qui ont le potentiel d'altérer ou de réduire l'utilisation des ressources et des terres sans qu'on ait identifié de voie de contamination primaire ou secondaire. ■ La surveillance servira à repérer les ressources archéologiques inconnues et à appliquer la gestion adaptative par la mise en œuvre du plan directeur archéologique et du programme de gestion des ressources culturelles des LNC.	■ Tout au long des phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture (contrôle institutionnel). ■ La pertinence et la durée des mesures de surveillance feront l'objet d'un examen annuel fondé sur l'analyse des données de surveillance.	■ Activités intégrées au programme de surveillance environnementale des LNC. ■ Activités exercées dans le cadre du programme d'information publique des LNC. ■ Plan directeur archéologique et programme de gestion des ressources culturelles des LNC.

Tableau 11.0-1 : Programmes de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale proposés pour le projet d'IGDPS

Section de l'EIE	Composante valorisée	Phase du projet et effet éventuel	Objectif du programme de surveillance	Programme conceptuel de surveillance	Durée proposée	Mise en œuvre du programme
Section 6 Intérêts autochtones – Facteurs socioéconomiques	▪ Prise de décisions ▪ Population et démographie ▪ Économie et emploi ▪ Logement et infrastructure ▪ Résidants autochtones : utilisation et jouissance de terres privées	Aucun effet néfaste résiduel n'a été relevé. Les effets éventuels sont liés aux facteurs suivants : ▪ Le projet d'IGDPS pourrait avoir une incidence sur la qualité de l'air en raison d'émissions dans l'atmosphère et de poussières diffuses. ▪ Le projet d'IGDPS pourrait avoir une incidence sur les niveaux de bruit ambiant en raison de la circulation de véhicules pendant la construction. ▪ Le projet d'IGDPS pourrait avoir une incidence sur les niveaux de bruit ambiant en raison des activités de dynamitage. ▪ Le projet d'IGDPS pourrait avoir un effet néfaste sur l'esthétique paysagère. ▪ Les besoins directs et indirects en matière d'emploi peuvent avoir une incidence sur l'emploi et le revenu dans les zones d'étude locale et régionale. ▪ Le projet d'IGDPS peut offrir des possibilités de contrats et de fourniture aux entreprises autochtones locales et régionales. ▪ La participation au projet d'IGDPS pourrait nécessiter plus de temps de la part des organes de gouvernance autochtones.	Vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation	▪ Les programmes de surveillance et de suivi ne portent pas directement sur les composantes socioéconomiques. Les activités de surveillance des voies de contamination environnementale précédemment mentionnées (c.-à-d. pour vérifier la qualité de l'air, des eaux de surface et des eaux souterraines) qui seront exercées viseront plutôt à vérifier les prévisions des effets. ▪ Dans le cadre de leur programme d'information publique, les LNC chercheront, engageront et soutiendront de façon proactive une discussion valable sur les enjeux et les possibilités associés au projet d'IGDPS (p.ex., avis aux résidants avant le début des travaux de construction, mécanismes de résolution des plaintes en tant que mesures d'atténuation). Les LNC évalueront continuellement à la fois le processus et les résultats des activités d'engagement et de communication en cours afin de gérer et de régler les problèmes à mesure qu'ils se présentent.	▪ Tout au long des phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture (contrôle institutionnel). La pertinence et la durée des mesures de surveillance feront l'objet d'un examen annuel fondé sur l'analyse des données de surveillance. ▪ Le niveau et la nature des activités d'engagement auprès des peuples autochtones dépendront des commentaires reçus.	▪ Activités intégrées au programme de surveillance environnementale des LNC. ▪ Activités exercées dans le cadre du programme d'information publique des LNC.

GES = gaz à effet de serre; MCA = monticule de confinement artificiel; GEF = gaz d'enfouissement; S.O. = sans objet.

(a) Aucun programme de surveillance n'est proposé pour le monarque.

12.0 CONCLUSIONS

La présente étude d'impact environnemental (EIE) décrit le projet d'IGDPS et les conditions environnementales actuelles sur le site des Laboratoires de Chalk River (LCR). Elle évalue en outre les effets probables du projet sur l'environnement. L'EIE comporte aussi une évaluation des effets cumulatifs probables de l'IGDPS en combinaison avec des projets d'aménagement antérieurs, existants ou raisonnablement envisageables, selon le cas. L'étude décrit les effets observables en temps normal et à la suite d'accidents et de défaillances. Elle décrit et évalue également les effets probables de l'environnement sur l'IGDPS. Tout au long du processus d'évaluation environnementale, les Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) ont sollicité les commentaires de la population générale et des peuples autochtones, et ont incorporé cette rétroaction dans l'EIE. Mentionnons, par exemple, les changements apportés à l'inventaire des déchets (c.-à-d. seulement les déchets de faible activité) et l'expansion des zones visées par l'EIE pour englober une plus grande partie en aval de la rivière des Outaouais. De plus, les LNC ont conclu des ententes de relations à long terme avec les peuples autochtones afin de travailler en collaboration avec eux pour répondre aux besoins de chaque communauté ainsi qu'aux exigences du projet des LNC.

L'aménagement, sur le site des LCR, d'une installation d'élimination des déchets radioactifs solides de faible activité près de la surface permettra de réduire les risques potentiels associés à la responsabilité d'éliminer les déchets radioactifs historiques hérités d'Énergie atomique du Canada limitée. Le projet d'IGDPS permettra par ailleurs d'assainir des terres contaminées de longue date ainsi que d'anciennes zones de gestion des déchets, et de déclasser les infrastructures désuètes pour favoriser la revitalisation du site des LCR. La pratique actuelle de gestion des déchets des LCR consiste à entreposer en toute sécurité les déchets radioactifs sur place dans des installations individuelles, conformément aux conditions de permis actuelles. Cependant, la gestion responsable des déchets nucléaires suppose une gestion sur tout le cycle de vie, de la production à l'entreposage définitif. L'IGDPS permettra de stocker de façon permanente les déchets radioactifs actuels et futurs du site. L'EIE montre qu'il est possible de construire, d'exploiter et de fermer l'IGDPS tout en protégeant la santé humaine et l'environnement.

L'importance des effets environnementaux probables de l'IGDPS est évaluée aux sections 5.0 et 6.0. La section 9.0 présente un résumé des effets négatifs résiduels, de leur importance et de leur atténuation. Les programmes de surveillance et de suivi proposés, qui seront entrepris à toutes les étapes du projet d'IGDPS (c.-à-d. lors de la construction, de l'exploitation, de la fermeture et de la post-fermeture), sont résumés à la section 11.0.

Des effets négatifs résiduels ont été recensés en ce qui a trait à la qualité de l'air (dont les gaz à effet de serre), à l'hydrogéologie, à l'hydrologie, à la qualité des eaux de surface, à la biodiversité terrestre, à la santé de l'environnement, à la santé humaine et aux aspects socioéconomiques (logement et hébergement, services et infrastructures). L'étude conclut à des effets bénéfiques dans le cas des aspects socioéconomiques (marché du travail, développement économique, Autochtones). Les LNC ont abordé proactivement les principales questions soulevées par les peuples autochtones intéressés en s'appuyant sur des échanges ouverts et transparents pour recueillir des informations sur l'utilisation traditionnelle des terres, la biodiversité et l'archéologie. Dans l'ensemble, les LNC estiment que, compte tenu des mesures d'atténuation prévues, la réalisation du projet d'IGDPS n'est pas susceptible d'entraîner des effets négatifs résiduels importants.

Tous les effets prévus sur la santé humaine se situent bien en-deçà des critères réglementaires, et cela pendant toute la durée de vie de l'IGDPS, y compris après sa fermeture. La dose maximale estimée pendant la période d'exploitation pour un travailleur sur le site est cinq fois inférieure à la limite réglementaire de 50 millisieverts par année (mSv/an); pour le public, elle est près de 50 fois inférieure à la limite de dose réglementaire de 1 mSv/an. Dans la période de post-fermeture, la dose maximale estimée, associée à l'état futur le plus probable de l'installation, sera plus de 60 fois inférieure à la limite de dose réglementaire de 1 mSv/an. Les effets résiduels sur la qualité de l'eau de la rivière des Outaouais pendant et après les phases d'exploitation et de fermeture sont jugés négligeables, et ils pourraient même donner lieu à un avantage net en raison de l'assainissement des anciennes aires de stockage des déchets.

Les effets potentiels de l'IGDPS sur l'environnement sont limités parce que le projet a été pensé en fonction des caractéristiques propres au site et de l'inventaire proposé, qui est essentiellement constitué de sols contaminés et de débris de démolition. Le monticule de confinement artificiel est conçu pour contenir les déchets et les isoler de l'environnement pendant 550 ans. Étant donné que l'IGDPS ne recevra que des DFA dont la majeure partie de la radioactivité se désintègrera dans les 100 premières années suivant sa fermeture, sa conception est adaptée aux dangers envisagés. La sécurité de l'IGDPS durant la période de post-fermeture sera assurée par des dispositifs passifs (p. ex., berme, revêtement de base et systèmes de couverture) qui n'exigeront pas de gestion active, conformément aux exigences de la Commission canadienne de sûreté nucléaire et à l'orientation de l'Agence internationale de l'énergie atomique.

Un programme conceptuel de suivi et de surveillance a été élaboré pour veiller à ce que les mesures d'atténuation soient effectivement mises en œuvre et pour confirmer les prévisions de l'évaluation environnementale. Les détails de ce programme seront précisés dans des programmes de surveillance et de suivi à proprement parler, tandis que les LNC apporteront la touche définitive à la conception du projet d'IGDPS, en liaison avec la population générale, les peuples autochtones et les organismes de réglementation. L'IGDPS sera une installation nucléaire autorisée en vertu *de la Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* et sera assujettie à une surveillance réglementaire aussi longtemps qu'il le faudra.

13.0 RÉFÉRENCES

Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012). L.C. 2012, ch. 19, art. 52. À jour au 1er juillet 2019. Dernière modification le 22 juin 2017. Disponible à https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/C-15.21.pdf

Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999). L.C. 1999, ch. 33. À jour au 1er juillet 2019. Dernière modification le 17 juin 2019. Disponible à https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/C-15.31.pdf

Loi sur les explosifs. L.R.C, 1985, ch. E-17. À jour au 15 août 2019. Dernière modification le 26 février 2015. Disponible à https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/E-17.pdf

Règlement sur les explosifs, 2013. DORS/2013-211. À jour au 15 août 2019. Dernière modification le 2 novembre 2018. Disponible à https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-2013-211.pdf

Loi sur les pêches. L.R.C. 1985, ch. F-14. À jour au 1er juillet 2019. Dernière modification le 21 juin 2019. Disponible à https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/F-14.pdf

Loi sur la gestion des terres des Premières nations. L.C. 1999, ch. 24. À jour au 1er juillet 2019. Dernière modification le 21 juin 2019. Disponible à https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/F-11.8.pdf

Loi sur les Indiens. L.R.C., 1985, ch. I-5. À jour au 1er juillet 2019. Dernière modification le 22 décembre 2017. Disponible à https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/I-5.pdf

Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs. S.C. 1994, ch. 22. À jour au 1er juillet 2019. Dernière modification le 12 décembre 2017. Disponible à https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/M-7.01.pdf

Loi sur les déchets de combustible nucléaire. L.C. 2002, ch. 23. À jour au 21 juin 2019. Disponible à https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/N-27.7.pdf

Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires. L.C. 1997, ch. 9. À jour au 1er juillet 2019. Dernière modification le 1er janvier 2017. https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/N-28.3.pdf

Loi sur les espèces en péril. L.C. 2002, ch. 29. À jour au 21 juin 2019. Dernière modification le 22 mai 2019. Disponible à http://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/S-15.3.pdf

Lois constitutionnelles de 1867 à 1982. Consolidées au 1er janvier 2013. Disponible à https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/CONST_f.pdf

13.1 Section 1.0 Introduction

AECOM (AECOM Canada Ltd.). 2019. Design Description. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-503212-DD-001. Révision 1er mai 2019.

Arcadis (Arcadis Canada Inc.). 2020a. Ecological Risk Assessment (EcoRA) for the NSDF Project. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-121240-ASD-001. Révision 1, Octobre 2020.

Arcadis et Quintessa (Arcadis Canada Inc. et Quintessa Ltd.). 2020b. Post-closure Safety Assessment for the NSDF Project, Iteration 3 (en anglais seulement). Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509240-ASD-004. Révision 2. Décembre 2020.

LNC (Laboratoires Nucléaires Canadiens). 2015. Surveillance environnementale aux Laboratoires de Chalk River en 2014. LCR-509243-ASR-2014. Révision 0. Juin 2015.

LNC. 2016a. Évaluation environnementale (et/ou examen des effets environnementaux). Description du projet : Installation de gestion des déchets près de la surface aux Laboratoires de Chalk River. 232-509200-ENA-001. Révision 1. Septembre 2016.

LNC. 2016b. Near Surface Disposal Facility Site Selection Report. 232-10300-TN-001. Révision 2. Octobre 2016.

LNC. 2017a. Environmental Assessment Stakeholder Activities Report – NSDF and NPD Closure Projects. CW-513400-REPT-001. Révision 0. Mars 2017.

LNC. 2017b. Stakeholder Activities Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513400-REPT-001. Révision 0. Novembre 2017.

LNC. 2018. CRL Site Characteristics. LCR-03510-SAB-001. Révision 5. Juin 2018.

LNC. 2019a. Transportation. Consulté en juillet 2019. Disponible à http://www.cnl.ca/en/home/environmental-stewardship/transportation.aspx

LNC. 2019b. Stakeholder Engagement Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513400-REPT-002. Révision 0. Novembre 2019.

LNC. 2020.Near Surface Disposal Facility Safety Analysis Report. 232-508770-SAR-002. Révision 2. Octobre 2020.

LNC. 2021. Indigenous Engagement Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513130-REPT-001. Révision 5. Mai 2021.CCSN (Commission canadienne de sûreté nucléaire). 2014. REGDOC-2.4.1, Analyse déterministe de la sûreté. Mai 2014. ISBN 978-1-100-23790-9. Disponible à http://nuclearsafety.gc.ca/fra/acts-and-regulations/regulatory-documents/published/html/regdoc2-4-1/index.cfm

CCSN. 2016. Lignes directrices génériques pour la préparation d'un énoncé des incidences environnementales. Mai 2016. ISBN : 978-0-660-05139-0. Disponible à http://nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/Environmental-Assessments/CEAA-2012-Generic-EIS-Guidelines-fra.pdf

CCSN. 2017. REGDOC-2.9.1, Protection de l'environnement : Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement, version 1.1. Avril 2017. ISBN 978-0-660-06255-6. Disponible à http://nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/REGDOCS/REGDOC-2-9-1-Principes-évaluations-environnementales-et-mesures-de-protection-de-lenvironement-fra.pdf

CCSN. 2018a. REGDOC-2.11.1, Gestion des déchets, tome III : Dossier de sûreté pour la gestion à long terme des déchets radioactifs. Mai 2018. ISBN 978-0-660-25806-5. Disponible à http://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/regulatory-documents/regdoc-2-11-1/REGDOC-2-11-1-Waste-Management-Volume-III-Safety-Case-Long-Term-Radioactive-Management-ver2-fra.pdf

CCSN. 2018b. REGDOC-2.4.3, Sûreté-criticité nucléaire. Décembre 2018. ISBN 978-0-660-29581-7. Disponible à http://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/REGDOC-2-4-3-Nuclear-Criticality-Safety-fra.pdf

CCSN. 2019a. Lettre de C. Cianci à M. Vickerd (LNC). Objet - Modifications à la législation fédérale et conséquences pour les installations de gestion des déchets près de la surface. E-Doc 5979654. 29 août 2019.

CCSN. 2019b. REGDOC-3.2.2, Mobilisation des Autochtones, version 1.1. Août 2019. ISBN : 978-0-660-04518-4. Disponible à http://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/REGDOC-3-2-2-Aboriginal-Engagement-version-1.1-fra.pdf

Groupe CSA (anciennement Association canadienne de normalisation). 2012a. CSA N286-12 : Management System Requirements for Nuclear Facilities.

Groupe CSA. 2012b. CSA N288.6-12 : Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium. Disponible à https://www.scc.ca/fr/normes/avis-dintention/csa/evaluation-des-risques-environnementaux-aux-installations-nucleaires-de-categorie-i-et-aux-mines-et

Golder (Golder Associés Ltée). 2019a. Air Quality Assessment for the Near Surface Disposal Facility, document d'appui technique. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-03710-REPT-008. Révision 0. Novembre 2019.

Golder. 2019b. Groundwater Flow Modelling of the Near Surface Disposal Facility. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509249-REPT-001. Révision 5. Juillet 2019.

Golder. 2019c. Surface Water Quality Assessment for the Near Surface Disposal Facility, document d'appui technique. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-03710-REPT-007. Révision 0. Novembre 2019.

Golder. 2019d. Climate Change Assessment for the Near Surface Disposal Facility Project. Technical Supporting Document. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509220-TD-001. Révision 0. Mai 2019.

Gouvernement du Canada. 2015. Politique-cadre en matière de déchets radioactifs. Modifiée le 15 décembre 2015. Disponible à l'adresse https://www.rncan.gc.ca/energie/sources-denergie-et-reseau-de-distribution/energie-nucleaire-uranium/dechets-radioactifs/politique-cadre-en-matiere-de-dechets-radioactifs/7726?_ga=2.69500306.361182027.1580686183-199748427.1580686183

Kinickinick Heritage Consulting et Cameron Heritage Consulting Inc. 2018. Stage 4 Archaeological Assessment. Proposed Near Surface Disposal Facility - EMR Site. Numéro du FRP P371-0009,0015, 0016-2017. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509213-REPT-003. Révision 0. Septembre 2018.

NMO (Nation Métis de l'Ontario). 2004. Métis Nation of Ontario 2004 MNO-MNR Harvesting Agreement Map. Consulté en août 2016. Disponible à http://www.metisnation.org/registry/harvesting/harvesting-map/.

Règlement désignant les activités concrètes. DORS/2012-147. À jour au 1er juillet 2019. Dernière modification le 31 décembre 2014. Disponible à https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-2012-147.pdf

L'Agence (Agence canadienne d'évaluation environnementale). 2015a. Énoncé de politique opérationnelle : Évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)*. Mars 2015. ISBN : 978-1-100-22263-9. Disponible à https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-impact/services/politiques-et-orientation/evaluation-effets-environnementaux-cumulatifs-vertu-loi-canadienne-evaluation-environnementale-2012.html

L'Agence. 2015b. Énoncé de politique opérationnelle : Énoncé de politique opérationnelle : « Raisons d'être » et « solutions de rechange » en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012). Mars 2015. ISBN : 978-1-100-22964-5. Disponible à https://www.canada.ca/content/dam/iaac-acei/documents/policy-guidance/addressing-purpose-of-alternative-means/addressing-purpose-of-alternative-means-eng.pdf

L'Agence. 2015c. Énoncé de politique opérationnelle : Déterminer la probabilité qu'un projet désigné entraîne des effets environnementaux négatifs importants en vertu de la *LCEE (2012).* Novembre 2015. ISBN : 978-0-660-03642-7. Disponible à l'adresse https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-impact/services/politiques-et-orientation/determiner-projet-entraine-effets-environnementaux-importants-lcee2012.html

L'Agence.2015d. Guide de référence : Tenir compte du savoir traditionnel autochtone dans les évaluations environnementales aux termes de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012).* Mars 2015. ISBN : 978-1-100-22926-3. Disponible à l'adresse https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-impact/services/politiques-et-orientation/tenir-compte-savoir-traditionnel-autochtone-evaluations-environnementales-aux-termes-loi-canadienne-evaluation-environnementale-2012.html

L'Agence. 2018a. Évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* - Orientation technique intérimaire. Mars 2018. Version 2. ISBN: 978-0-660-24634-5. Disponible à https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-impact/services/politiques-et-orientation/evaluation-effets-environnementaux-cumulatifs-vertu-loi-canadienne-evaluation-environnementale-2012.html

L'Agence. 2018b. Déterminer la probabilité qu'un projet désigné entraîne des effets environnementaux négatifs importants en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* - Orientation technique intérim. Mars 2018. Version 1. ISBN : 978-0-660-06385-0 Disponible à https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-impact/services/politiques-et-orientation/determiner-projet-entraine-effets-environnementaux-importants-lcee2012.html

13.2 Section 2.0 Raison d'être du projet et solutions envisagées

AECOM (AECOM Canada Ltd.). 2019. Design Description. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-503212-DD-001. Révision 1. Mai 2019.

Argonne National Laboratory. International Low Level Waste Disposal Practices and Facilities, 2011. Préparé pour la US Department of Energy Used Fuel Disposition Campaign par Mary Finster et Sunita Kamboj, Argonne National Laboratory. ANL-FCT-324. Octobre 2011. Disponible à http://www.ipd.anl.gov/anlpubs/2011/12/71232.pdf

Bergman C. 2006. Model Repository for Low and Intermediate Level Short Lived Waste. Disponible à https://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/CEG/documents/ws062006_13E.pdf

Commission Brundland. 1987. Notre avenir à tous. Rapport de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement. Documents de l'ONU. Disponible à https://fr.wikisource.org/wiki/Notre_avenir_%C3%A0_tous_-_Rapport_BrundtlandLNC (Laboratoires Nucléaires Canadiens).

2016a. Geologic Waste Management Facility Integrated Geosynthesis Report: Phase I. 361101-10260-REPT-004. Révision 0. Mars 2016.

LNC.2016b. Critical Review of the Canadian Nuclear Laboratories Very Low Level Waste Strategy. Document des Laboratoires nucléaires canadiens no 225-508600-021-000. Révision 0. Septembre 2016.

LNC. 2016c. Near Surface Disposal Facility Site Selection Report. 232-10300-TN-001. Révision 2. Octobre 2016.

LNC.2016d. Design Concept Decision (Optioneering Study) for the Engineering Containment Mound, Support Facilities, and Utilities. 232-503212-DCD-001. Révision 0. Décembre 2016.

LNC. 2019a. Canadian Nuclear Laboratories Integrated Waste Strategy. CW-508600-PLA-002. Révision 1. Mars 2019.

LNC. 2019b. Port Hope Annual Compliance Monitoring Report. 4501-508760-ACMR-001. Révision 0. Avril 2019.

LNC. 2019c. Port Granby Annual Compliance Monitoring Report 2018. 4502-508760-ACMR-001. Révision 0. Avril 2019.

LNC. 2019d. Design Requirements. 232-503212-DR-001. Révision 2. Avril 2019.

CCSN (Commission canadienne de sûreté nucléaire). 2017. REGDOC-2.9.1, Protection de l'environnement : Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement, version 1.1. Avril 2017. ISBN : 978-0-660-06255-6. Disponible à http://nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/REGDOCS/REGDOC-2-9-1-Principes-évaluations-environnementales-et-mesures-de-protection-de-lenvironement-fra.pdf

CCSN. 2018. REGDOC-2.11.1, Gestion des déchets, tome III : Dossier de sûreté pour la gestion à long terme des déchets radioactifs. Mai 2018. ISBN 978-0-660-25806-5. Disponible à http://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/regulatory-documents/regdoc-2-11-1/REGDOC-2-11-1-Waste-Management-Volume-III-Safety-Case-Long-Term-Radioactive-Management-ver2-fra.pdf

CCSN. 2019. REGDOC-2.11.1, Gestion des déchets, tome I : Gestion des déchets radioactifs. Mars 2019 (ébauche). Disponible à http://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/regulatory-documents/regdoc-2-11-1/REGDOC-2-11-1-Waste-Management-Volume-I-Management-of-Radioactive-Waste-fra.pdf

Golder (Golder Associés Ltée). 2004. Independent Assessment of Long-Term Management Options for Low and Intermediate Level Wastes at OPG's Western Waste Management Facility. Février 2004.

Golder. 2005. Human Health and Safety Considerations Environmental Effects Assessment Report for the Port Hope Project. LLRWMO-03710-ENA-12009. Révision 0. Avril 2005.

Golder. 2016. Subsurface Geotechnical Survey of the Proposed Near Surface Disposal Facility at Chalk River Laboratories, Chalk River, Ontario. 232-10180-ASD-001. Révision 1. Juin 2016.

Gouvernement du Canada. 2015. Politique-cadre en matière de déchets radioactifs. Modifiée le 15 décembre 2015. Disponible à l'adresse https://www.rncan.gc.ca/energie/sources-denergie-et-reseau-de-distribution/energie-nucleaire-uranium/dechets-radioactifs/politique-cadre-en-matiere-de-dechets-radioactifs/7726?_ga=2.31699388.361182027.1580686183-199748427.1580686183

Gouvernement du Canada. 2016 Réaliser un avenir durable : stratégie fédérale de développement durable pour le Canada 2016-2019. ISBN 978-0-660-06473-4. Disponible à http://publications.gc.ca/site/fra/9.825269/publication.html

AIEA (Agence internationale de l'énergie atomique). 2001. Technical Considerations in the Design of Near Surface Disposal Facilities for Radioactive Waste. AIEA-TECDOC-1256. Novembre 2001. Disponible à http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/33/003/33003335.pdf

AIEA. 2006. Fundamental Safety Principles, Safety Fundamentals No. SF 1. Vienne AT: Agence internationale de l'énergie atomique. Consulté en juillet 2017. ISBN 92-0-110706-4. Disponible à http://www-pub.iaea.org/books/iaeabooks/7592/fundamental-safety-principles.

AIEA. 2009. Classification of Radioactive Waste. General Safety Guide No. GSG-1. Vienne AT: Agence internationale de l'énergie atomique. Consulté en juillet 2017. ISBN : 978 -92-0-109209-0. Disponible à http://www-pub.iaea.org/books/iaeabooks/8154/Classification-of-Radioactive-Waste.

AIEA. 2011. Disposal of Radioactive Waste. Specific Safety Requirements. AIEA, Collection Normes de sûreté no SSR-5. Vienne AT: Agence internationale de l'énergie atomique. Avril 2011. ISBN 978-92-0-103010-8. Disponible à http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1449_web.pdf

AIEA. 2014. Évaluation de la sûreté du stockage en surface ou sub-surface des déchets radioactifs. Guide de sécurité spécifique SSG-29. Vienne AT: Agence internationale de l'énergie atomique. Consulté en juillet 2017. ISBN : 978-92-0-114313-6. Disponible à https://www.iaea.org/fr/publications/6851/evaluation-de-la-surete-du-stockage-en-surface-ou-sub-surface-des-dechets-radioactifs

IFC (Société financière internationale). 2012. Politique de durabilité environnementale et sociale. Disponible à https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/1f1845f0-5e3c-4cfa-b47f-5538241d6292/SP_French_2012.pdf?MOD=AJPERES&CVID=kiIrt4b

MEO (ministère de l'Environnement de l'Ontario). 2003. Manuel de conception et de planification de la gestion des égouts pluviaux, 2003. Mars 2003. ISBN 0-7794-2969-9, PIBS 4329f. Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2003. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/document/manuel-de-conception-et-de-planification-de-la-gestion-des-egouts-pluviaux-0

SGDN (Société de gestion des déchets nucléaires). 2019. Mise en œuvre de la gestion adaptative progressive de 2019 à 2023. Toronto (Ont.), Société de gestion des déchets nucléaires. Consulté en août 2019. Disponible à https://www.nwmo.ca/~/media/Site/Reports/2019/03/19/14/45/NWMO-201923-Implementation-Plan--EN.ashx?la=fr

Règlement de l'Ontario. 230/08 : Liste des espèces en péril en Ontario. À jour au 17 octobre 2019. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/lois/reglement/080230

OCDE-AEN (Agence pour l'énergie nucléaire de l'Organisation de coopération et de développement économiques). 1999. Dépôts de déchets radioactifs de faible activité : Une analyse des coûts. 1999. ISBN 92-64-16154-6. Paris FR : Publications de l'OCDE. Consulté en juillet 2017. Disponible à https://www.oecd-ilibrary.org/fr/nuclear-energy/depots-de-dechets-radioactifs-de-faible-activite_9789264272026-fr

OPG (Ontario Power Generation). 2011a. OPG's Deep Geological Repository Project for Low & Intermediate Level Waste – Environmental Impact Statement. Volume 1: Main Report. Préparé par Golder Associates Ltd. 00216-REP-07701-00001. Mars 2011. Disponible à l'adresse https://iaac-aeic.gc.ca/050/documents_staticpost/17520/49818/vol1.pdf

OPG. 2011b. OPG's Deep Geological Repository Project for Low and Intermediate Level Waste: Preliminary Safety Report Document No. 00216-SR-1320-00001 R000. Préparé par la Société de gestion des déchets nucléaires. Mars 2011. Disponible à l'adresse https://archive.opg.com/pdf_archive/Deep%20Geologic%20Repository%20Documents/DGR%20Submission%20Documents/D162_14.Preliminary-Safety-Report.pdf.

R. Kerry Rowe Inc. 2019. Near Surface Disposal Facility Geomembrane Relative Performance Report - Version publique (caviardée). Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-503212-REPT-024. Révision 0. Février 2019.

Swayze K. 2015. Stage 2 Assessment of Part of a Very Low Level Waste Storage Area on Part of Lot 14 Concession 8, Buchanan Township (Geo.), Renfrew County. Numéro du FRP P039-0213-2014. Rapport original. Préparé pour les Laboratoires Nucléaires Canadiens. Le 18 mai 2015.

L'Agence (Agence canadienne d'évaluation environnementale). 2015. Énoncé de politique opérationnelle : « Raisons d'être » et « solutions de rechange » en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012). Mars 2015. ISBN : 978-1-100-22964-5. Disponible à https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-impact/services/politiques-et-orientation/enonce-politique-operationnelle-raisons-etre-et-solutions-rechange-vertu-loi-canadienne-evaluation-environnementale-2012.html

L'Agence. 2018. Évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* - Orientation technique intérim. Mars 2018. Version 2. ISBN: 978-0-660-24634-5. Disponible à https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-impact/services/politiques-et-orientation/evaluation-effets-environnementaux-cumulatifs-vertu-loi-canadienne-evaluation-environnementale-2012.html

US Congress, Office of Technology Assessment. 1989. Partnerships under Pressure: Managing Commercial Low-Level Radioactive Waste. OTA-O-426, Washington (DC), U.S. Government Printing Office, novembre 1989. Disponible à https://www.princeton.edu/~ota/disk1/1989/8923/8923.PDF

13.3 Section 3.0 Description du projet

EACL (Énergie atomique du Canada limitée). 1995. The Cigar Lake Uranium Deposit: Analog Information for Canada's Nuclear Fuel Waste Disposal Concept. EACL-11204, COG-94-524. J.J. Cramer.

EACL. 2013. CRL Salt Management Plan. LCR-508200-PLA-001. Révision 2. Janvier 2013.

EACL. 2017. Analysis of Composite Samples of Trees on the Proposed NSDF Site. 232-121270-TD-002. Révision 0. Mai 2017.

AECOM (AECOM Canada Ltd.). 2017. Closure Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-508220-PLA-003. Révision 0. Mars 2017.

AECOM. 2018a. Environmental Protection Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509200-PLA-001. Révision 1. Novembre 2018.

AECOM. 2018b. Preliminary Decommissioning Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-508300-PLA-001. Révision 1. Septembre 2018.

AECOM. 2018c. Dust Management Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-03700-PLA-001. Révision 1. Août 2018.

AECOM. 2019a. Design Description. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-503212-DD-001. Révision 1. Mai 2019.

AECOM. 2019b. Waste Placement and Compaction Plan. Canadian Nuclear Laboratories Document No. B1550-508600-PLA-001. Révision 2. Octobre 2019.

Arcadis et Quintessa (Arcadis Canada Inc. et Quintessa Ltd.). 2020. Post-closure Safety Assessment for the NSDF Project, Iteration 3 (en anglais seulement). Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509240-ASD-004. Révision 2. Décembre 2020.

LNC (Laboratoires Nucléaires Canadiens). 2015. Acceptability Criteria for Routine and Non-Routine Discharge of Liquids on the CRL Site. LCR-509200-PRO-638. Révision 1. Juillet 2015.

LNC. 2017a. Analysis of Surface Soil Samples from the Proposed Near Surface Disposal Facility (NSDF) Site. 232-121270-TD-004. Révision 0. Octobre 2017.

LNC. 2017b. Environmental Policy. 900-509200-POL-001. Révision 0. Juin 2017.

LNC. 2018a. Management and Monitoring of Emissions. 900-509200-STD-009. Révision 0. Mars 2018.

LNC.2018b. Decommissioning and Demolition Program Description Document. 900-508300-PDD-001. Révision 1. Novembre 2018.

CNL. 2019a. Infrequently Performed Operations. 900-508200-MCP-008. Révision 1. Novembre 2019.

LNC. 2019b. Near Surface Disposal Facility Effluent Discharge Targets. 232-106499-REPT-002. Révision 0. Octobre 2019.

LNC. 2019c. Near Surface Disposal Facility (NSDF) Non-Radiological Inventory of Constituents of Potential Concern. 232-508600-TN-007. Révision 3. Août 2019.

LNC. 2019d. Management of Waste. 900-508600-MCP-004. Révision 1. Février 2019.

LNC. 2019e. Programme de protection de l'environnement. Consulté en août 2019. Disponible à https://www.cnl.ca/fr/home/gerance-environnementale/environmental-protection.aspx

LNC. 2020a. Near Surface Disposal Facility ALARA Assessment. 232-508740-ASD-001. Révision 1. Mars 2020.

LNC. 2020b. Near Surface Disposal Facility Safety Analysis Report. 232-508770-SAR-002. Révision 2. Octobre 2020.

LNC. 2020c. Near Surface Disposal Facility Waste Acceptance Criteria. 232-508600-WAC-003. Révision 2. Septembre 2020.

CCSN (Commission canadienne de sûreté nucléaire). 2004. Guide d'application de la réglementation G-129, Maintenir les expositions et les doses au « niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (ALARA) ». Révision 1. Octobre 2004. ISBN : 0-662-38407-5. Disponible à https://www.cnsc-ccsn.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/G129rev1_f.pdf

CCSN. 2016. REGDOC-2.10.1, Préparation et intervention relatives aux urgences nucléaires, version 2. Février 2016. Disponible à http://nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/REGDOC-2-10-1-Nuclear-Emergency-Preparedness-and-Response-v2-fra.pdf

CCSN. 2018a. REGDOC-2.11, Cadre de gestion des déchets radioactifs et du déclassement au Canada. Disponible à http://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/REGDOC-2-11-Framework-for-Radioactive-Waste-Management-fra.pdf

CCSN. 2018b. REGDOC-2.11.1, Gestion des déchets, tome III : Dossier de sûreté pour la gestion à long terme des déchets radioactifs. Mai 2018. ISBN 978-0-660-25806-5. Disponible à http://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/regulatory-documents/regdoc-2-11-1/REGDOC-2-11-1-Waste-Management-Volume-III-Safety-Case-Long-Term-Radioactive-Management-ver2-fra.pdf

CCSN. 2018c. REGDOC-2.4.3, Sûreté-criticité nucléaire. Décembre 2018. ISBN 978-0-660-29581-7. Disponible à http://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/REGDOC-2-4-3-Nuclear-Criticality-Safety-fra.pdf

Groupe CSA (anciennement Association canadienne de normalisation). CSA N288.1-F14, Guide de calcul des limites opérationnelles dérivées de matières radioactives dans les effluents gazeux et liquides durant l'exploitation normale des installations nucléaires, 2014. Mars 2014.

Groupe CSA. CSA N292.0:19: General principles for the management of radioactive waste and irradiated fuel.

AIEA (Agence internationale de l'énergie atomique). 2009. Classification of Radioactive Waste. Guide de sécurité générale no GSG-1. Vienne AT: Agence internationale de l'énergie atomique. Consulté en juillet 2017. ISBN : 978 -92-0-109209-0. Disponible à http://www-pub.iaea.org/books/iaeabooks/8154/Classification-of-Radioactive-Waste

AIEA. 2011. Disposal of Radioactive Waste. Specific Safety Requirements. AIEA, Collection Normes de sûreté no SSR-5. Vienne AT : Agence internationale de l'énergie atomique. Avril 2011. ISBN 978-92-0-103010-8. Disponible à http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1449_web.pdf

AIEA. 2014. Évaluation de la sûreté du stockage en surface ou sub-surface des déchets radioactifs. Guide de sécurité spécifique SSG-29. Vienne AT : Agence internationale de l'énergie atomique. Consulté en juillet 2017. ISBN : 978-92-0-114313-6. Disponible à https://www.iaea.org/fr/publications/6851/evaluation-de-la-surete-du-stockage-en-surface-ou-sub-surface-des-dechets-radioactifs

AIEA. 2019. Live Chart of Nuclides. [Consulté le 17 octobre 2019]. Disponible à https://www-nds.iaea.org/relnsd/vcharthtml/VChartHTML.html

INPO (Institute of Nuclear Power Operations). 2013. Traits of a Healthy Nuclear Safety Culture. Institute of Nuclear Power Operations. INPO 12-012. Révision 1. Avril 2013. Disponible à http://nuclearsafety.info/wp-content/uploads/2010/07/Traits-of-a-Healthy-Nuclear-Safety-Culture-INPO-12-012-rev.1-Apr2013.pdf

Santé Canada. 2014. Plan fédéral en cas d'urgence nucléaire. Partie 1 : Plan directeur, 5e édition. Ottawa ON : Santé Canada. Consulté en juillet 2017. ISBN 978-1-100-23135-8. Disponible à https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/hc-ps/alt_formats/pdf/pubs/ed-ud/fnep-pfun-1/PFUN-FNEP-2014-fra.pdf

Santé Canada. 2019. Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada – Tableau sommaire. Bureau de la qualité de l'eau et de l'air, Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs, Santé Canada, Ottawa (Ontario). Juin 2019. Consulté en août 2019. Disponible à https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/ewh-semt/alt_formats/pdf/pubs/water-eau/sum_guide-res_recom/sum_guide-res_recom-fra.pdf

MEO (ministère de l'Environnement de l'Ontario). Manuel de conception et de planification de la gestion des égouts pluviaux, 2003. Mars 2003. ISBN 0-7794-2969-9, PIBS 4329f. Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2003. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/document/manuel-de-conception-et-de-planification-de-la-gestion-des-egouts-pluviaux-0

Loi sur la santé et la sécurité au travail, L.R.O. 1990, ch. O.1. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/lois/loi/90o01

Règlement de l'Ontario. R.R.O. 1990, Reg. 347 General - Waste Management. Disponible à https://www.ontario.ca/laws/regulation/900347

OPSS (Ontario Provincial Standard Specification). 2014. OPSS 120, General Specification for the Use of Explosives. Ministère des Transports de l'Ontario. Disponible à https://www.library.mto.gov.on.ca/SydneyPLUS/TechPubs/Portal/tp/opsViews.aspx

Règlement sur la radioprotection DORS/2000-203. À jour au 1er juillet 2019. Dernière modification le 22 septembre 2017. Disponible à https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-2000-203.pdf

R. Kerry Rowe Inc. 2019. Near Surface Disposal Facility Geomembrane Relative Performance Report - Version publique (caviardée). Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-503212-REPT-024. Révision 0. Février 2019.

13.4 Section 4.0 Consultation de la population générale et des parties prenantes

AECOM (AECOM Canada Ltd.). Dust Management Plan, 2018. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-03700-PLA-001. Révision 1. Août 2018.

LNC (Laboratoires Nucléaires Canadiens). 2017a. Environmental Assessment Stakeholder Activities Report – NSDF and NPD Closure Projects. CW-513400-REPT-001. Révision 0. Mars 2017.

LNC. 2017b. Stakeholder Activities Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513400-REPT-001. Révision 0. Novembre 2017.

LNC. 2018. Management and Monitoring of Emissions. 900-509200-STD-009. Révision 0. Mars 2018.

LNC. 2019a. Stakeholder Engagement Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513400-REPT-002. Révision 0. Novembre 2019.

LNC. 2021. Programme d'information publique des Laboratoires Nucléaires Canadiens. CW-513430-REPT-001. Révision 8. Janvier 2021.

CCSN (Commission canadienne de sûreté nucléaire). 2016. Lignes directrices génériques pour la préparation d'un énoncé des incidences environnementales. Mai 2016. ISBN : 978-0-660-05139-0. Disponible à http://nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/Environmental-Assessments/CEAA-2012-Generic-EIS-Guidelines-fra.pdf

Groupe CSA (anciennement Association canadienne de normalisation). Lignes directrices génériques pour la préparation d'un énoncé des incidences environnementales. Mai 2016. ISBN : 978-0-660-05139-0.

L'Agence (Agence canadienne d'évaluation environnementale). 2015. Énoncé de politique opérationnelle : « Raisons d'être » et « solutions de rechange » en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012). Mars 2015. ISBN : 978-1-100-22964-5. Disponible à https://www.canada.ca/content/dam/iaac-acei/documents/policy-guidance/addressing-purpose-of-alternative-means/addressing-purpose-of-alternative-means-eng.pdf

13.5 Section 5.0 Effets environnementaux

13.5.1 Section 5.1 Méthode d'évaluation environnementale

Arcadis and Quintessa (Arcadis Canada Inc. and Quintessa Ltd.). 2020. Post-Closure Safety Assessment for the NSDF Project, Iteration 3. Canadian Nuclear Laboratories Document No. 232-509240-ASD-004. Révision 2. Décembre 2020.

LNC. 2017a. Environmental Assessment Stakeholder Activities Report – NSDF and NPD Closure Projects. CW-513400-REPT-001. Révision 0. Mars 2017.

LNC. 2017b. Stakeholder Activities Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513400-REPT-001. Révision 0. Novembre 2017.

LNC. 2019b. Stakeholder Engagement Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513400-REPT-002. Révision 0. Novembre 2019.

LNC. 2021. Indigenous Engagement Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513130-REPT-001. Révision 5. Mai 2021.

CCSN (Commission canadienne de sûreté nucléaire). 2016. Lignes directrices génériques pour la préparation d'un énoncé des incidences environnementales. Mai 2016. ISBN : 978-0-660-05139-0. Disponible à http://nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/Environmental-Assessments/CEAA-2012-Generic-EIS-Guidelines-fra.pdf

CCSN. 2017. REGDOC-2.9.1, Protection de l'environnement : Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement, version 1.1. Avril 2017. ISBN 978-0-660-06255-6. Disponible à http://nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/REGDOCS/REGDOC-2-9-1-Principes-%C3%A9valuations-environnementales-et-mesures-de-protection-de-lenvironement-fra.pdf

COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la Tortue mouchetée (*Emydoidea blandingii*), Population de la Nouvelle–Écosse, Population des Grands Lacs et du Saint–Laurent au Canada, 2016. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xix + 110 p. Disponible à https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril/evaluations-rapports-situations-cosepac/tortue-mouchetee-2016.html

ECCC (Environnement et Changement climatique Canada). 2017. Habitat essentiel – Grille nationale de 10 km x 10 km pour les espèces en péril. Mise à jour juillet 2017.

ECCC (Environnement et Changement climatique Canada). 2018a. Programme de rétablissement de l'Engoulevent bois-pourri (*Antrostomus vociferus*) au Canada. Série de programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. Environnement et Changement climatique Canada, Ottawa. vi + 107 p.

ECCC. 2018b. Programme de rétablissement de la tortue mouchetée (*Emydoidea blandingii*), population des Grands Lacs et du Saint-Laurent, au Canada. Série de programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Environnement et Changement climatique Canada, Ottawa. viii+ 59 p. Disponible à https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril/programmes-retablissement/tortue-mouchetee-2018.html

Holling CS. Cross scale morphology, geometry and dynamics of ecosystems. Ecological monographs, volume 62(4).

Levin SA. 1992. The problem of pattern and scale in ecology: the Robert H. MacArthur award lecture. Ecology, vol. 73, no 6.

R. c. Powley [2003] 2 RCS 207, 2003 CSC 43. Jugement de la Cour suprême. Disponible à https://scc-csc.lexum.com/scc-csc/scc-csc/fr/item/2076/index.do

SENES (SENES Consultants Ltd.). 2010. Environmental Impact Statement for AECL's National Research Universal Reactor Long-Term Management Project. Énergie atomique du Canada limitée, document no CRL-509200-ENA-043. Révision 2. Septembre 2010.

L'Agence (Agence canadienne d'évaluation environnementale). 2015. Énoncé de politique opérationnelle : « Raisons d'être » et « solutions de rechange » en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012. Mars 2015. ISBN : 978-1-100-22964-5. Disponible à https://www.canada.ca/content/dam/iaac-acei/documents/policy-guidance/addressing-purpose-of-alternative-means/addressing-purpose-of-alternative-means-eng.pdf

L'Agence. 2018a. Évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012) - Orientation technique intérim. Mars 2018. Version 2. ISBN: 978-0-660-24634-5. Disponible à https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-impact/services/politiques-et-orientation/evaluation-effets-environnementaux-cumulatifs-vertu-loi-canadienne-evaluation-environnementale-2012.html

L'Agence. 2018b. Déterminer la probabilité qu'un projet désigné entraîne des effets environnementaux négatifs importants en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* - Orientation technique intérim. Mars 2018. Version 1. ISBN:978-0-660-06385-0. Disponible à https://www.canada.ca/content/dam/ceaa-acee/documents/policy-guidance/significant-adverse-effects-ceaa2012/determining-whether-designated-project-cause-significant-adverse-environmental-effects.pdf

Wiens JA. Spatial scaling in ecology. Functional ecology, volume 3(4).

13.5.2 Section 5.2 Environnement atmosphérique

AECOM (AECOM Canada Ltd.). 2018a. Dust Management Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-03700-PLA-001. Révision 1. Août 2018.

AECOM. 2018b. Radon and Other Landfill Gas Modelling and Evaluation. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-503212-TN-001. Révision 1. Octobre 2018.

AECOM. 2018c. Landfill Gas Management Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-508600-PLA-003. Révision 1. Août 2018.

AESRD (Alberta Environment and Sustainable Resource Development). Air Quality Model Guideline - Effective October 1st, 2013. ISBN : 978-1-4601-0599-3. Disponible à http://aep.alberta.ca/air/air-quality-modelling/documents/AirQualityModelGuideline-Oct1-2013.pdf

Brook, J.R., T.F. Dann et R.T. Burnett. 2011. The Relationship Among TSP, PM10, PM2.5 and Inorganic Constituents of Atmospheric Particip Matter at Multiple Canadian Locations. Journal of the Air & Waste Management Association, volume 47(1): 2-19.

LNC (Laboratoires Nucléaires Canadiens). 2017a. Environmental Assessment Stakeholder Activities Report – NSDF and NPD Closure Projects. CW-513400-REPT-001. Révision 0. Mars 2017.

LNC. 2017b. Stakeholder Activities Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513400-REPT-001. Révision 0. Novembre 2017.

LNC. 2018. Management and Monitoring of Emissions. 900-509200-STD-009. Révision 0. Mars 2018.

LNC. 2019a. Stakeholder Engagement Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513400-REPT-002. Révision 0. Novembre 2019.

LNC. 2019b. Effluent Verification Monitoring at Chalk River Laboratories in 2018. LCR-509254-ACMR-2018. Révision 0. Avril 2019.

LNC. 2020. Near Surface Disposal Facility Safety Analysis Report. 232-508770-SAR-002. Révision 2. Octobre 2020.

LNC. 2021. Indigenous Engagement Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513130-REPT-001. Révision 5. Mai 2021.

CCME (Conseil canadien des ministres de l'environnement). 1999. Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique. ISBN : 1-896997-34-1. Disponible à http://ceqg-rcqe.ccme.ca/download/fr/133/

CCME. 2014. Standards pancanadiens relatifs aux particules et à l'ozone, Rapport final 2012. ISBN : 978-1-77202-009-0. Winnipeg, M.A. : Conseil canadien des ministres de l'environnement. Consulté en juillet 2017. Disponible à https://www.ccme.ca/files/Resources/fr_air/fr_pmozone/PN_1527_2012_CWS_for_PM_and_Ozone_Final_Report-Fr.pdf

CCSN (Commission canadienne de sûreté nucléaire). 2017. REGDOC-2.9.1, Protection de l'environnement : Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement, version 1.1. Avril 2017. ISBN 978-0-660-06255-6. Disponible à http://nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/REGDOCS/REGDOC-2-9-1-Principes-évaluations-environnementales-et-mesures-de-protection-de-lenvironement-fra.pdf

ECCC (Environnement et Changement climatique Canada). 2013. Programme du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA). Mis à jour le 9 juillet 2013. Consulté en juillet 2017. Disponible à https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/pollution-atmospherique/reseau-surveillance-donnees/programme-national-pollution-atmospherique.html

ECCC 2016. Normales climatiques canadiennes de 1981 à 2010. Mis à jour en juillet 2018. Consulté en juillet 2016. http://climate.weather.gc.ca/climate_normals/index_f.html.

ECCC. 2018a. Outils et ressources sur les données de l'Inventaire national des rejets de polluants. Mis à jour le 13 septembre 2018. Consulté en août 2019. Disponible à https://www.ec.gc.ca/inrp-npri/default.asp?lang=Fr&n=B85A1846-1

ECCC 2018b. Exigences relatives à la quantification des gaz à effet de serre au Canada. Programme de déclaration des gaz à effet de serre. ISSN : 2562-3001. Gatineau (Québec) : Environnement et Changement climatique Canada. Consulté en août 2019. Disponible à http://publications.gc.ca/collections/collection_2019/eccc/En81-28-2018-fra.pdf

ECCC. 2019a. Guide technique pour la déclaration des émissions de gaz à effet de serre. ISSN : 2562-3303. Gatineau (Québec) : Environnement et Changement climatique Canada. Consulté en août 2019. Disponible à http://publications.gc.ca/collections/collection_2019/eccc/En81-29-2018-fra.pdf

ECCC. 2019b. Rapport d'inventaire national 1990-2017 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada. ISSN : 2371-1329. Gatineau (Québec) : Environnement et Changement climatique Canada. Consulté en août 2019. Disponible à https://www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/climate-change/emissions-inventories-reporting/nir-executive-summary/Rapport%20Inventaire%20National%20Sommaire%202018.pdf

Environmental Protection Act, R.S.O. 1990, c. E.19. Disponible à https://www.ontario.ca/laws/statute/90e19

Global First Power. 2019. Projet de microréacteur modulaire à Chalk River. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no CRP-LIC-01-001. Révision 2. Juillet 2019.

Golder (Golder Associés Ltée). NSDF Construction-Related Road Traffic on Human Receptors, 2018. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-03710-REPT-002. Révision 0. Février 2018.

Golder. 2019. Air Quality Assessment for the Near Surface Disposal Facility, document d'appui technique. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-03710-REPT-008. Révision 0. Novembre 2019.

Gouvernement du Canada. 2013. Objectifs pour les $PM_{2,5}$ et l'ozone dans l'air ambiant [Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NNQAA) relatives aux $PM_{2,5}$ et à l'ozone]. Gazette du Canada 147 (21). Disponible à http://www.gazette.gc.ca/rp-pr/p1/2013/2013-05-25/html/notice-avis-fra.html#d106

Hopper, F., MacDonald, S., Shepherd, M., Wilby, K., Wong, P. 1994. National Ambient Air Quality Objectives for Carbon Monoxide. Executive Summary, Desirable, Acceptable and Tolerable Levels. Rapport préparé par le Groupe de travail de la LCPE et de l'APFC sur les objectifs et les lignes directrices en matière de qualité de l'air. Novembre 1994. Ottawa ON. Environnement Canada et Santé Canada. ISBN 0-662-25642-5. Disponible à http://publications.gc.ca/collections/Collection/En42-17-8-1994E.pdf

ISO (Organisation internationale de normalisation). 2006. ISO 14064-1:2006 Gaz à effet de serre ─ Partie 1 : Spécifications et lignes directrices, au niveau des organismes, pour la quantification et la déclaration des émissions et des suppressions des gaz à effet de serre. Disponible à https://www.iso.org/fr/standard/38381.html

MELCC (Ministère de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques du Québec). 2018. Normes et critères de qualité de l'atmosphère, version 6, Québec, ISBN 978-2-550-82698-9 (en ligne). Disponible à http://www.environnement.gouv.qc.ca/air/criteres/index.htm

MECP (Ministère de l'Environnement, de la Conservation et des Parcs de l'Ontario). 2018. Guideline for Quantification, Reporting and Verification of Greenhouse Gas Emissions. En vigueur août 2018. PIBS 9906e. Disponible à http://www.downloads.ene.gov.on.ca/envision/env_reg/er/documents/2018/013-3382_Guideline.pdf

MEACC (ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique de l'Ontario). 2018. Procedure for Preparing an Emission Summary and Dispersion Modelling Report, Version 4.1. PIBS 3614e04.1. Consulté en août 2019. Disponible à https://files.ontario.ca/books/20180309_moecc_65_emission_aoda_en-aoda.pdf

MEO (ministère de l'Environnement de l'Ontario). 2012. Ontario's Ambient Air Quality Criteria. PIBS 6570e01. Consulté en juillet 2017. Disponible à http://www.airqualityontario.com/downloads/AmbientAirQualityCriteria.pdf

O.Reg. 419/05 Air Pollution – Local Air Quality. Disponible à : https://www.ontario.ca/laws/regulation/050419#BK44

L'Agence (Agence canadienne d'évaluation environnementale). 2018. Évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012) - Orientation technique intérim. Mars 2018. Version 2. ISBN: 978-0-660-24634-5. Disponible à https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-impact/services/politiques-et-orientation/evaluation-effets-environnementaux-cumulatifs-vertu-loi-canadienne-evaluation-environnementale-2012.html

US EPA (Environmental Protection Agency des États-Unis). Description of Model Formulation. EPA-454/R-03-004. Research Triangle Park NC: Office of Air Quality Planning and Standards, Emissions Monitoring and Analysis Division. Disponible à https://www3.epa.gov/scram001/7thconf/aermod/aermod_mfd.pdf

US EPA. 40 CRF Part 51 Revision to the Guideline on air Quality Models: Adoption of a Preferred General Purpose (Flat and Complex Terrain) Dispersion Model and other Revisions; Final Rule. Research Triangle Park NC: Office of Air Quality Planning and Standards, Division de la surveillance et de l'analyse des émissions. Disponible à http://www.azmag.gov/Documents/pdf/cms.resource/Attachment_IV20584.pdf

Watson, J.G., J.C. Chow, J.A. Gillies, H. Moosmüller, C.F. Rogers, D. Dubois et J. Derby. Effectiveness Demonstration of Fugitive Dust Control Methods for Public Unpaved Roads and Unpaved Shoulders on Paved Roads Rapport final. Sacramento CA: Desert Research Institute. Disponible à https://www.arb.ca.gov/airways/Documents/reports/dri_dustcontrol.pdf

Watson, J.G., J.C. Chow. 2000. Reconciling Urban Fugitive Dust Emissions Inventory and Ambient Source Contributions Estimates: Summary of Current Knowledge and Needed Research. DRI Document no 6110.4F. Reno NV: Desert Research Institute. 240 p. Disponible à https://www3.epa.gov/ttn/chief/efdocs/fugitivedust.pdf

13.5.3 Section 5.3 Environnement géologique et hydrogéologique

EACL (Énergie atomique du Canada limitée). 2011. Geochemical and Isotropic Characterization of CRL Boreholes. Installation de gestion des déchets géologiques des LCR. 361101-10142-REPT-002. Révision 2. Juillet 2011.

EACL. 2013. CRL Salt Management Plan. LCR-508200-PLA-001. Révision 2. Janvier 2013.

EACL. Subsurface Radionuclide Migration from the Chemical Pit 3613-121250-REPT-008. Révision 0. Octobre 2014.

AECOM (AECOM Canada Ltd.). 2017. Engineered Containment Mound Cross-Sections (Sheets 1 through 4). Projet no 60512856. 13 juin 2017.

AECOM. 2018a. Probabilistic Seismic Hazard Analysis. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-10170-REPT-001. Révision 1. Décembre 2018.

AECOM. 2018b. Dust Management Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-03700-PLA-001. Révision 1. Août 2018.

AECOM. 2018c. Environmental Protection Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509200-PLA-001. Révision 1. Novembre 2018.

AECOM. 2019. Seismic Analysis. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-503212-REPT-015. Révision 2. Juillet 2019.

AMEC (AMEC Foster Wheeler). 2017a. Multidisciplinary Subsurface Investigation for the NSDF Project – Phase 1 at Chalk River Laboratories. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-10180-REPT-003. Révision 1. Mars 2017.

AMEC. 2017b. Multidisciplinary Subsurface Investigation for the NSDF Project – Phase 2 at Chalk River Laboratories. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-10180-REPT-004. Révision 0. Avril 2017.

AMEC. 2017c. Multidisciplinary Subsurface Investigation for the NSDF Project – Phase 3 at Chalk River Laboratories. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-10180-REPT-006. Révision 0. Août 2017.

AMEC. 2018a. Multidisciplinary Subsurface Investigation for the NSDF Project – Phase 4 at Chalk River Laboratories. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-10180-REPT-007. Révision 0. Mars 2018.

AMEC. 2018b. Hydrographs – October 2016 to July 2018. Réf. No TZ16018. Juillet 2018.

Arcadis (Arcadis Canada Inc.). 2020a. Ecological Risk Assessment (EcoRA) for the NSDF Project. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-121240-ASD-001. Révision 1. Octobre 2020.

Arcadis et Quintessa (Arcadis Canada Inc. et Quintessa Ltd.). 2020b. Post-Closure Safety Assessment for the NSDF Project, Iteration 3 (en anglais seulement). Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509240-ASD-004. Révision 2. Décembre 2020

Barry P. 1975. Hydrological Studies on a Small Basin on the Canadian Shield. P.J. Barry (éd.). Énergie atomique du Canada limitée (EACL-5041/I). 1975.

Boyko-Diakonow M, Terasmae J. 1975. Palynology of Holocene sediments in Perch Lake, Chalk River, Ontario, in Hydrological Studies on a Small Basin on the Canadian Shield (ed. Barry PJ), Énergie atomique du Canada limitée, EACL-5041/I. 1975.

Carr, W.W., Mitchell, W.W., Watt, 1991. Basic Soil Interpretations for Forest Development Planning: Surface Soil Erosion and Soil Compaction. Rapport sur la gestion des terres numéro 63. Octobre 1991. BC Ministry of Forests, Victoria (Colombie-Britannique). ISSN 0702-9861. Disponible à https://www.for.gov.bc.ca/hfd/pubs/Docs/Mr/Lmr/Lmr063.pdf

Catto NR, Patterson RJ, Gorman WA. 1982. The late Quaternary geology of the Chalk River region, Ontario and Quebec. Canadian Journal Earth Sciences, volume 19(6). Disponible à http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/e82-103#.WNPgXme1tEY

Chapman LJ, Putnam DF. 1984. The Physiography of Southern Ontario, troisième édition. Commission géologique de l'Ontario, volume 2, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Toronto (Ontario). Disponible à http://www.geologyontario.mndm.gov.on.ca/mndmaccess/mndm_dir.asp?type=pub&id=MRD228

LNC (Laboratoires Nucléaires Canadiens). 2015a. Paleoseismicity Investigation at the Chalk River Laboratories Site Based on Trench Mapping. 361101-10120-REPT-006. Révision 0. Février 2015.

LNC. 2015b. Radiological Contamination in the South Swamp, 1997 to 2011. 3611-121250-REPT-005. Révision 0. Janvier 2015.

LNC. 2015c. Radiological Contamination in the East Swamp, 2002 to 2012. 3611-121250-REPT-006. Révision 0. Mars 2015.

LNC. 2015d. Microseismic Monitoring at Chalk River Laboratories (CRL) Synthesis Report for Period 2008 to 2014 (Final Report). 361101-10170-REPT-018. Révision 0. Juin 2015.

LNC. 2016a. Geologic Waste Management Facility Descriptive Geosphere Site Model Report: Phase 1. 361101-10260-REPT-005. Révision 0. Mars 2016.

LNC. 2016b. Contaminant Migration from Reactor Pit 2. 3613-121221-REPT-003. Révision 0. Septembre 2016.

LNC. 2016c. Annual Safety Report. CRL Groundwater Monitoring Program Annual Report for 2014. LCR-509249-ASR-2014. Révision 0. Janvier 2016.

LNC. 2016d. Geologic Waste Management Facility Integrated Geosynthesis Report: Phase I. 361101-10260-REPT-004. Révision 0. Mars 2016.

LNC. 2017a. Analysis of Surface Soil Samples from the Proposed Near Surface Disposal Facility (NSDF) Site. 232-121270-TD-004. Révision 0. Octobre 2017.

LNC. 2017b. Environmental Assessment Stakeholder Activities Report – NSDF and NPD Closure Projects. CW-513400-REPT-001. Révision 0. Mars 2017.

LNC. 2017c. Stakeholder Activities Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513400-REPT-001. Révision 0. Novembre 2017.

LNC. 2017d. Baseline Groundwater Quality in the Vicinity of the Proposed NSDF Project Site 15 mai 2017. Note / Note. Dossier no 232-121221-021-000. Numéro d'identification non standard : ETB-17-036.

LNC. 2018a. Operational Control Monitoring for the Near Surface Disposal Facility (NSDF) Site. Le 3 avril 2018. Note / Note. Dossier no 232-10122-021-000-0004. Numéro d'identification non standard : EMB-18-028.

LNC. 2018b. Metal Concentration in Soils to be Excavated at the NSDF Construction Site. 2 novembre 2018. Note / Note. Dossier no 232-121266-021-000. No non standard : SC-18-004.

LNC. 2018c. Management of Land, Habitat and Wildlife. 900-509200-STD-006. Révision 0. Avril 2018.

LNC. 2018d. Management and Monitoring of Emissions. 900-509200-STD-009. Révision 0. Mars 2018.

LNC, 2018e. NSDF Environmental Protection Plan. 232-509200-PLA-001. Révision 1. Novembre 2018.

LNC. 2018f. Baseline Groundwater Chemistry Evaluation of the Proposed Near Surface Disposal Facility (NSDF) Site 232-121221-REPT-001. Révision 0. Février 2018.

LNC. 2018g. Contaminant Migration from Waste Management Area A. Report 153-121265-Rept-001, Révision 0, novembre 2018.

LNC. 2019a. Stakeholder Engagement Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513400-REPT-002. Révision 0. Novembre 2019.

LNC. 2019b. CRL Groundwater Monitoring Program Annual Report for 2017. LCR-509249-ASR-2017. Révision 0. Janvier 2019.

LNC. 2019c. Near Surface Disposal Facility Effluent Discharge Targets.232-106499-REPT-002. Révision 0. Octobre 2019.

LNC. 2019d. Environmental Risk Assessment of Chalk River Laboratories. ENVP-509220-REPT-003. Révision 0. Janvier 2019.

LNC. 2021. Indigenous Engagement Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513130-REPT-001. Révision 5. Mai 2021.

Crins, W.J., P.A. Gray, W.C. Uhlig et M.C. Webster. The Ecosystems of Ontario, Part I: Ecozones and Ecoregions. Ontario Ministry of Natural Resources, Peterborough (Ontario), Inventory, Monitoring and Assessment, SIB TER IMA TR- 01, 71 p. Disponible à https://dr6j45jk9xcmk.cloudfront.net/documents/2712/stdprod-101587.pdf

Groupe CSA (anciennement Association canadienne de normalisation). 2015. CSA N288.7-15: Groundwater Protection Programs at Class I Nuclear Facilities and Uranium Mines and Mills.

Gendron Resource Surveys Ltd. 1987. Forest Resource Inventory land cover dataset as shown on Chalk River Laboratories Exclusion Area Forest Cover Type Map and Chalk River Laboratories Exclusion Area Forest Cover Species Type Map. Eng. Dwg. No de référence E-4500-33.

Gillespie, J.E., Wicklund, R.E., Matthews, C.-B. Soil Survey of Renfrew County. Ministère de l'Agriculture de l'Ontario, ministère de l'Agriculture du Canada. Disponible à http://sis.agr.gc.ca/cansis/publications/surveys/on/on37/index.html

Global First Power. 2019. Projet de microréacteur modulaire à Chalk River. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no CRP-LIC-01-001. Révision 2. Juillet 2019.

Golder (Golder Associés Ltée). Subsurface Geotechnical Survey of the Proposed Near Surface Disposal Facility at Chalk River Laboratories, Ontario. 232-10180-ASD-001. Révision 1. Juin 2016.

Golder. 2019a. Climate Change Assessment for the Near Surface Disposal Facility Project, Technical Supporting Document. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509220-TD-001. Révision 0. Mai 2019.

Golder. 2019b. Groundwater Flow Modelling of the Near Surface Disposal Facility. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509249-REPT-001. Révision 5. Juillet 2019.

Golder. 2020. Calibration of Groundwater Flow Model Including a Hypothetical Transmissive Bedrock Fracture Zone (Réponse aux commentaire 4-1 de la CCSN). Révision 1. Octobre 2020.

Harbaugh AW. 2005. MODFLOW-2005, the US Geological Survey modular ground-water model - the Ground-Water Flow Process: US Geological Survey Techniques and Methods 6-A16. Disponible à https://pubs.usgs.gov/tm/2005/tm6A16/PDF.htm

Jambor, J.L., Dutrizac, J.E., Groat, L.A. et Raudsepp, M. 2002. Static Tests of Neutralisation Potentials of Silicate and Aluminosilicate Minerals. Environmental Geology, vol. 43, p. 1-17.

Jambor, J. L.., 2003. Mine Waste Mineralogy and Mineralogical Perspectives of Acid-Base Accounting. Environmental Aspects of Mine Wastes. Association minéralogique du Canada. (dir. de la publ. : Jambor, Blowes et Richie), p.117-145

King KJ, Killey RWD. 1994. Quaternary Geology of the EACL Chalk River Laboratories Property: A Review. STF Tech. Bib. No 345, Groupe de travail sur les lieux, Gestion des déchets radioactifs de faible activité.

King-Sharpe, K.J., Frape, S.K., Peterman, Z., Gwynne, R., Tian, L., Gurban, I. 2016. Synthesis of Geochemical and Fracture Mineral Studies Relevant to a Deep Geological Repository for Nonfuel Wastes at Chalk River. CNL Nuclear Review, 10.12943/CNR.2016.00015. Septembre 2016.

Lewis C.F.M. and T.W. Anderson. 1989 Oscillations of levels and cool phases of the Laurentian Great Lakes caused by inflows from glacial Lake Agassiz and Barlow-Ojibway Journal of Palaeolimnology v.2:99-146.

MECP (ministère de l'Environnement, de la Conservation et des Parcs de l'Ontario). 2019. Les normes de l'Ontario sur les sols, l'eau souterraine et les sédiments en vertu de la partie XV.1 de la *Loi sur la protection de l'environnement*. Publication PIBS 7382e01. Mis à jour le 15 mai 2019. Consulté en août 2019. Disponible à l'adresse https://www.ontario.ca/page/soil-ground-water-and-sediment-standards-use-under-part-xv1-environmental-protection-act

MRNF (ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario). Information sur les terres de l'Ontario, 2016. OHN Waterbody. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/page/information-sur-les-terres-de-lontario.

MEO (ministère de l'Environnement de l'Ontario). Manuel de conception et de planification de la gestion des égouts pluviaux, 2003. Mars 2003. ISBN 0-7794-2969-9, PIBS 4329f. Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2003. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/document/manuel-de-conception-et-de-planification-de-la-gestion-des-egouts-pluviaux-0

Ressources naturelles Canada. 1994. Bedrock geological mapping and studies of the Chalk River Laboratories property, Deep River, Ontario. Rapport à l'intention du groupe de travail chargé du choix d'un site, Ressources naturelles Canada, bibl. tech. STF no 338A, 1994.

Niswonger, R.G., Panday, S., Ibaraki, M. 2011. MODFLOW-NWT, A Newton formulation for MODFLOW-2005: US Geological Survey Techniques and Methods 6-A37, 44 p. En ligne : https://pubs.usgs.gov/tm/tm6a37/

CNRC (Conseil national de recherches Canada). 2015. Code national du bâtiment ─ Canada 2015. NRCC 56190.

OPSS (Ontario Provincial Standard Specification). 2014. OPSS 120, General Specification for the Use of Explosives. Ministère des Transports de l'Ontario. Disponible à https://www.library.mto.gov.on.ca/SydneyPLUS/TechPubs/Portal/tp/opsViews.aspx

Pollock DW. 1989. Documentation of a computer program to compute and display pathlines using results from the US Geological Survey modular three-dimensional finite-difference ground-water flow model: US Geological Survey Open-File Report 89-381, 188 p. Disponible à https://pubs.er.usgs.gov/publication/ofr89381

Raven Beck (Raven Beck Environmental Ltd). 1994. Bedrock geological mapping and studies of the Chalk River Laboratories property, Deep River (Ontario), Volume 1 of 2, Siting Task Force Geo-Sci 10, Tech. Bib. No 338A.

GTCS (Groupe de travail sur la classification des sols). 1998. The Canadian System of Soil Classification – Third Edition. Agriculture et Agroalimentaire Canada, Direction générale de la recherche. ISBN : 0-660-17404-9. Disponible à http://sis.agr.gc.ca/cansis/publications/manuals/1998-cssc-ed3/cssc3_manual.pdf

Teller JT. 1988. Lake Agassiz and its contribution to flow through the Ottawa - St. Lawrence System in the Late Quaternary Development of the Champlain Sea Basin, sous la direction de Gadd NR, Geological Association of Canada Special Paper 35, pp. 281-289.

L'Agence (Agence canadienne d'évaluation environnementale). 2018. Évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012) - Orientation technique intérim. Mars 2018. Version 2. ISBN: 978-0-660-24634-5. Disponible à https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-impact/services/politiques-et-orientation/evaluation-effets-environnementaux-cumulatifs-vertu-loi-canadienne-evaluation-environnementale-2012.html

Wood. 2018. Hydraulic Conductivity (Slug Test) Results for PH17-001 to PH17-010, Canadian Nuclear Laboratories, Chalk River (Ontario). Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) Document no 232-10180-041-000. 6 juillet 2018.

Wood. 2019. Wood Geotechnical Investigation (Ring Road For Effluent to Perch Lake). Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) Document no 232-10180-REPT-008. Révision 0. Février 2019.

Wright D.G., Hopky G.E. 1998. Guidelines for the use of explosives in or near Canadian fisheries waters. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Science 2107. Ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux du Canada. 34 pages. Disponible à http://www.dfo-mpo.gc.ca/Library/232046.pdf

13.5.4 Section 5.4 Environnement des eaux de surface

EACL (Énergie atomique du Canada limitée). Chalk River Laboratories: A Description of the Environmental Baseline for Environmental Assessments - Safety and Environmental Analysis Branch LCR-509200-ENA-001 NNO-533. Révision 2. Septembre 2010.

EACL. 2013. CRL Salt Management Plan. LCR-508200-PLA-001. Révision 2. Janvier 2013.

AECOM (AECOM Canada Ltd.). 2018a. Environmental Protection Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509200-PLA-001. Révision 1. Novembre 2018.

AECOM. 2018b. Slope Stability Analysis. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-503212-REPT-011. Révision 1. Décembre 2018.

AECOM. 2018c. Dust Management Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-03700-PLA-001. Révision 1. Août 2018.

AECOM. 2018d. Leachate and Wastewater Characterization (Quantity and Quality). Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no B1551-508600-REPT-001. Révision 3. Juillet 2018.

AECOM. 2019. Surface Water Management Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-508600-PLA-002. Révision 1. Février 2019.

AESRD (Alberta Environment & Sustainable Resource Development). Environmental Quality Guidelines for Alberta Surface Waters, 2014. Direction de la politique de l'eau, Division des politiques. Edmonton. 48 pp.

Arcadis et Quintessa (Arcadis Canada Inc. et Quintessa Ltd.). 2020. Post-Closure Safety Assessment for the NSDF Project, Iteration 3 (en anglais seulement). Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509240-ASD-004. Révision 2. Décembre 2020.

Barry P. 1975. Hydrological Studies on a Small Basin on the Canadian Shield. P.J. Barry (éd.). Énergie atomique du Canada limitée (EACL-5041/I). 1975.

CCME (Conseil canadien des ministres de l'environnement). 1999. Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique (RCQE), mise à jour de 2014. Disponible à : http://ceqg-rcqe.ccme.ca/fr/index.html#void. Consulté en novembre 2018.

LNC (Laboratoires Nucléaires Canadiens). 2015a. Surveillance environnementale aux Laboratoires de Chalk River en 2014. CRL-509243-ASR-2014 Révision 0. Juin 2015.

LNC. 2015b. Acceptability Criteria for Routine and Non-Routine Discharge of Liquids on the CRL Site. LCR-509200-PRO-638. Révision 1. Juillet 2015.

LNC. 2016a. Geologic Waste Management Facility Descriptive Geosphere Site Model Report : Phase 1. 361101-10260-REPT-005. Révision 0. Mars 2016.

LNC. 2016b. Geologic Waste Management Facility Integrated Geosynthesis Report : Phase I. 361101-10260-REPT-004. Révision 0. Mars 2016.

LNC. 2016c. Perch Creek Catchment Annual Flow Rates Downstream of Perch Lake Outlet (CW-511300-PRO-647).

LNC. 2017a. Environmental Assessment Stakeholder Activities Report – NSDF and NPD Closure Projects. CW-513400-REPT-001. Révision 0. Mars 2017.

LNC. 2017b. Stakeholder Activities Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513400-REPT-001. Révision 0. Novembre 2017.

LNC. 2017c. Surveillance de l'environnement des Laboratoires de Chalk River en 2016. CRL-509243-ASR-2016 Revision 0. Juin 2017.

LNC. 2018a. Environmental Monitoring Program. 900-509200-STD-010. Révision 0. Octobre 2018.

LNC. 2018b. Physical Characterization of Perch Lake. 232-509213-REPT-002. Révision 0. Juillet 2018.

LNC. 2018c. Management and Monitoring of Emissions. 900-509200-STD-009. Révision 0. Mars 2018.

LNC. 2018d. Management of Land, Habitat and Wildlife. 900-509200-STD-006. Révision 0. Avril 2018.

LNC. 2018e. Surveillance de l'environnement des Laboratoires de Chalk River en 2017. LCR-509243-ASR-2017. Révision 0. Juin 2018.

LNC. 2019a. Stakeholder Engagement Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513400-REPT-002. Révision 0. Novembre 2019.

LNC. 2019b. Environmental Risk Assessment of Chalk River Laboratories. ENVP-509220-REPT-003. Révision 0. Janvier 2019.

LNC. 2019c. Surveillance de l'environnement des Laboratoires de Chalk River en 2018. LCR-509243-ACMR-2018. Révision 0. Juin 2019.

LNC. 2021. Indigenous Engagement Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513130-REPT-001. Révision 5. Mai 2021.

Groupe CSA (anciennement Association canadienne de normalisation). 2011. CSA N288.5-11: Effluent Monitoring Programs at Class I Nuclear Facilities and Uranium Mines and Mills.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2007. Fisheries and Oceans Canada – Ontario Operational Statement – High-Pressure Directional Drilling. Version 3.0. Ottawa (Ont.), Pêches et Océans Canada. 4 pp.

MPO. Périodes particulières d'activités restreintes dans l'eau de l'Ontario pour la protection du poisson et de l'habitat du poisson, 2013. Disponible à : https://www.dfo-mpo.gc.ca/pnw-ppe/timing-periodes/on-fra.html

MPO. 2019. Measures to Protect Fish and Fish Habitat. Disponible à https://www.dfo-mpo.gc.ca/pnw-ppe/measures-mesures-eng.html

Environnement Canada. 2014. Document d'orientation : Évaluation des effets environnementaux des rejets thermiques en eau douce. Division des activités de protection de l'environnement - Direction générale de l'intendance environnementale de l'Ontario. ISBN 978-1-100-22615-6. Avril 2014. Disponible à http://publications.gc.ca/collections/collection_2014/ec/En14-102-2013-fra.pdf

Outil d'évaluation ERICA 1.3. Dernière mise à jour le 4 juin 2019.

Falk MR, Lawrence MJ. Acute toxicity of petrochemical drilling fluids components and waste to fish. Direction générale de la gestion des ressources, Pêches et Services maritimes, Direction des opérations, ministère de l'Environnement, Institut des eaux douces, Winnipeg (Man.). iv+33 + annexes. Disponible à : http://www.dfo-mpo.gc.ca/Library/38904.pdf.

Ferrante JG. Fate and effects of whole drilling fluids and fluid components in terrestrial and freshwater ecosystems: a literature review. Environmental Protection Agency des États-Unis. ii + 23 pages + annexes. Disponible à : https://nepis.epa.gov/Exe/ZyNET.exe/9100A84V.TXT?ZyActionD=ZyDocument&Client=EPA&Index=1981+Thru+1985&Docs=&Query=&Time=&EndTime=&SearchMethod=1&TocRestrict=n&TocEntrc=&QFieldYear=&QFieldMonth=&QFieldMonth=&QFieldDay=&IntQFieldOp0&ExtQFieldOp=0&XmlQuery=&File=D%3A%5Czyfiles%5CIndex%20Data%5C81thru85%5CTxt%5C00000016%5C9100A84V.txt&User=ANONYMOUS&Password=anonymous&SortMethod=h%7C-&MaximumDocuments=1&FuzzyDegree=0&ImageQuality=r75g8/r75g8/x150y150g16/i425&Display=hpfr&DefSeekPage=x&SearchBack=ZyActionL&Back=ZyActionS&BackDesc=Results%20page&MaximumPages=1&ZyEntry=1&SeekPage=x&ZyPURL.

Global First Power. 2019. Projet de microréacteur modulaire à Chalk River. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no CRP-LIC-01-001. Révision 2. Juillet 2019.

Golder (Golder Associés Ltée). Subsurface Geotechnical Survey of the Proposed Near Surface Disposal Facility at Chalk River Laboratories, Ontario. 232-10180-ASD-001.Révision 1. Juin 2016.

Golder. Conceptual Design of Perch Lake Direct Discharge Foundation, 2018. Laboratoires Nucléaires Canadiens, document no 232-509249-REPT-005. Révision 0. Décembre 2018.

Golder. 2019a. Groundwater Flow Modelling of the Near Surface Disposal Facility. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509249-REPT-001. Révision 5. Juillet 2019.

Golder. 2019b. Surface Water Quality Assessment for the Near Surface Disposal Facility, document d'appui technique. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-03710-REPT-007. Révision 0. Novembre 2019.

Land B. 1974. The toxicity of drilling fluid components to aquatic biological systems: a literature review. Rapport technique 487. Environnement Canada, Pêches et Services maritimes. iv + 33 p. Disponible à : http://www.dfo-mpo.gc.ca/Library/22630.pdf

MRNF (ministère des Richesses naturelles et des Forêts). Directives concernant les périodes de travaux dans les cours d'eau, 2013. https://docs.ontario.ca/documents/5034/timing-windowsfr.pdf

MEO (ministère de l'Environnement de l'Ontario). Manuel de conception et de planification de la gestion des égouts pluviaux, 2003. Mars 2003. ISBN 0-7794-2969-9, PIBS 4329f. Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2003. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/document/manuel-de-conception-et-de-planification-de-la-gestion-des-egouts-pluviaux-0

MEACC (ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique de l'Ontario). Protocol for the Sampling and Analysis of Industrial/Municipal Wastewater, 2016. Version 2.0. Janvier 2016. Stratégie municipale-industrielle pour la réduction (SMID) Disponible à http://www.downloads.ene.gov.on.ca/envision/env_reg/er/documents/2016/011-7834_Protocol.pdf.

MEEO (ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario). 1994. Gestion de l'eau : politiques, lignes directrices objectifs provinciaux de qualité de l'eau. PIBS 3303F. Juillet 1994. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/page/gestion-de-leau-politiques-lignes-directrices-objectifs-provinciaux-de-qualite-de-leau

OPSS (Ontario Provincial Standard Specification). 2014. OPSS 120, General Specification for the Use of Explosives. Ministère des Transports de l'Ontario. Disponible à https://www.library.mto.gov.on.ca/SydneyPLUS/TechPubs/Portal/tp/opsViews.aspx

Robertson E, Barry PJ. 1985. The water and energy balances of Perch Lake (1969-1980). Atmosphere-Ocean 23(3), 238-253, DOI : 10.1080/07055900.1985.9649227. Disponible à http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07055900.1985.9649227#aHR0cDovL3d3dy50YW5kZm9ubGluZS5jb20ZG9pL3BkZi8xMC4xMDgwLzA3MDU1OTAwL5ODUuOTY0OTIyNz9uZWVkQNjZXNzPXRydWVAQEAw

SAVEX. Critères de qualité de l'eau de surface, 2013. MDDEFP Québec.

SCHER (Comité scientifique des risques pour la santé et l'environnement). Commission européenne. Critical review of any new evidence on the hazard profile, health effects, and human exposure to fluoride and the fluoridating agents of drinking water.

SENES (SENES Consultants Ltd.). 2010. Environmental Impact Statement for AECL's National Research Universal Reactor Long-Term Management Project. Énergie atomique du Canada limitée, document no CRL-509200-ENA-043. Révision 2. Septembre 2010.

Sowden, T., Power, G. 1981. The Ichthyofauna of the Chalk River Property of Énergie Atomique du Canada Ltée. Université de Waterloo, Waterloo (Ontario).

Suter II GW, Tsao CL. 1996. Tableau 1. Valeurs secondaires aiguës et chroniques secondaires du niveau II. Points de référence toxicologiques pour le dépistage des contaminants potentiellement préoccupants pour les effets sur le biote aquatique. 1996 Révision. US. DOE. ES/ER/TM-96/R2. (Anglais : Suter II GW, Tsao CL. 1996. Table 1. Tier II secondary acute and secondary chronic values. Toxicological benchmarks for screening potential contaminants of concern for effects on aquatic biota. 1996 Revision. US. DOE. ES/ER/TM-96/R2. Je crois que ça doit rester en anglais)

L'Agence (Agence canadienne d'évaluation environnementale). 2018. Évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012) - Orientation technique intérim. Mars 2018. Version 2. ISBN: 978-0-660-24634-5. Disponible à https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-impact/services/politiques-et-orientation/evaluation-effets-environnementaux-cumulatifs-vertu-loi-canadienne-evaluation-environnementale-2012.html

Wright DG, Hopky GE. 1998. Guidelines for the use of explosives in or near Canadian fisheries waters. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Science 2107. Ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux du Canada. 34 pages. Disponible à http://www.dfo-mpo.gc.ca/Library/232046.pdf

Yankovich, L.T., Zach, R., King, K.J., Killey, R.W., Collins, R., Dolinar, G.G. 2006. 2000. Ecological Risk Assessment for Perch Lake at AECL's Chalk River Laboratories - Present Conditions. Énergie atomique du Canada limitée. Unité d'affaire des technologies des déchets. Laboratoires Whiteshell. Pinawa (Manitoba). Dossier technique TR-796.

13.5.5 Section 5.5 Environnement aquatique

EACL (Énergie atomique du Canada limitée). 2013. CRL Salt Management Plan. LCR-508200-PLA-001. Révision 2. Janvier 2013.

AECOM (AECOM Canada Ltd.). 2018a. Dust Management Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-03700-PLA-001. Révision 1. Août 2018.

AECOM. 2018b. Environmental Protection Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509200-PLA-001. Révision 1. Novembre 2018.

AECOM. 2018c. Slope Stability Analysis. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-503212-REPT-011. Révision 1. Décembre 2018.

Arcadis (Arcadis Canada Inc.). 2019. Screening Criteria used in Radionuclide COPC selection for NSDF EcoRA based on 3rd Iteration PostSA Concentrations. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-121240-021-000. Octobre 2019.

CCME (Conseil canadien des ministres de l'environnement). 1999. Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique (RCQE), mise à jour de 2014. Disponible à : http://ceqg-rcqe.ccme.ca/fr/index.html#void. Consulté en novembre 2018.

CCME. 2019. Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement. Disponible à https://www.ccme.ca/fr/resources/canadian_environmental_quality_guidelines/index.html

Groupe CSA (anciennement Association canadienne de normalisation). 2010. Norme N288.4-10 : Programmes de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium.

LNC (Laboratoires Nucléaires Canadiens). 2015a. Surveillance environnementale aux Laboratoires de Chalk River en 2014. LCR-509243-ASR-2014. Révision 0. Juin 2015.

LNC. 2015b. Acceptability Criteria for Routine and Non-Routine Discharge of Liquids on the CRL Site. LCR-509200-PRO-638. Révision 1. Juillet 2015.

LNC. 2016a. Surveillance environnementale en 2015 aux Laboratoires de Chalk River. LCR-509243-ASR-2015. Révision 0. Juin 2016.

LNC. 2016b. Report, General: 2015 Species at Risk Annual Report. LCR-509213-REPT-007. Révision 0. Avril 2016.

LNC. 2017a. Environmental Assessment Stakeholder Activities Report – NSDF and NPD Closure Projects. CW-513400-REPT-001. Révision 0. Mars 2017.

LNC. 2017b. Stakeholder Activities Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513400-REPT-001. Révision 0. Novembre 2017.

LNC.2017c. Données du relevé des glaces pour le lac Perch, le lac Tousaint, le ruisseau Main et le ruisseau East Swamp. Laboratoires Nucléaires Canadiens ENVP-509200-021-000. 9 pp.

LNC. 2018a. Physical Characterization of Perch Lake. 232-509213-REPT-002. Révision 0. Juillet 2018.

LNC. 2018b. Characterization of Water and Sediments from and around Perch Lake. 232-121221-REPT-002. Révision 0. Février 2018.

LNC. 2018c. Characterization of Fish Collected from Perch Lake, 2018 July 26 to 2018 August 09. 232-121221-401-001. Révision 0. Décembre 2018.

LNC. 2018d. CRL Site Characteristics. LCR-03510-SAB-001. Révision 5. Juin 2018.

LNC. 2018e. Management and Monitoring of Emissions. 900-509200-STD-009. Révision 0. Mars 2018.

LNC. 2018f. Management of Land, Habitat and Wildlife. 900-509200-STD-006. Révision 0. Avril 2018.

LNC. 2018g. Environmental Monitoring Program. 900-509200-STD-010. Révision 0. Octobre 2018.

LNC. 2019a. Stakeholder Engagement Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513400-REPT-002. Révision 0. Novembre 2019.

LNC, 2019b. Near Surface Disposal Facility Effluent Discharge Targets. 232-106499-REPT-002. Révision 0. Octobre 2019.

LNC. 2019c. Environmental Risk Assessment of Chalk River Laboratories. ENVP-509220-REPT-003. Révision 0. Janvier 2019.

LNC. 2021. Indigenous Engagement Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513130-REPT-001. Révision 5. Mai 2021.

CG&S (CH2M Gore & Storrie Limited). 1997. An Environmental Baseline Study for Waste Management Areas “B” and “C” at AECL Chalk River Laboratories. Préparé pour Énergie atomique du Canada limitée. 93 pp.

CG&S. 1998. An Environmental Study for Waste Management Area “A” at AECL Chalk River Laboratories. Prepared for Énergie Atomique du Canada Ltée. 85 pp.

COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2006. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur l’anguille d’Amérique (Anguilla rostrata) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. x + 71 p. Disponible à https://registre-especes.canada.ca/index-fr.html#/consultations/1007.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2007. Fisheries and Oceans Canada – Ontario Operational Statement – High-Pressure Directional Drilling. Version 3.0. Ottawa (Ont.), Pêches et Océans Canada. 4 pp.

MPO. Périodes particulières d’activités restreintes dans l’eau de l’Ontario pour la protection du poisson et de l’habitat du poisson, 2013. Disponible à https://www.dfo-mpo.gc.ca/pnw-ppe/timing-periodes/on-fra.html. Consulté en décembre 2018.

MPO. 2016a. Plan de gestion de la *lamproie* du ruisseau Northern (fossile à glace) au Canada (populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent) [Proposition]. Série de plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril. Pêches et Océans Canada, Ottawa. vi + 34 p.

MPO. 2016b. Plan de gestion du chevalier des rivières (*Moxostoma carinatum*) au Canada [proposé]. Série de plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril. Pêches et Océans Canada, Ottawa. v + 48 p

MPO. 2018. Carte des espèces aquatiques en péril. Disponible à : http://www.dfo-mpo.gc.ca/species-especes/sara-lep/map-carte/index-fra.html. Dernière modification : 26 septembre 2018. Consulté : Mai 2019.

MPO. 2019. Mesures pour éviter de causer des dommages au poisson et à son habitat. Consulté en février 2017. Disponible à https://www.dfo-mpo.gc.ca/pnw-ppe/measures-mesures-eng.html

Fang X, Stefan HG. 2000. Projected climate change effects on winterkill in shallow lakes in the Northern United States. Environmental Management 25: 291-304.

Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition, L.O. 2007, ch. 6. Disponible à l'adresse https://www.ontario.ca/laws/statute/07e06

Eakins, R.J. 2021. Ontario Freshwater Fishes Life History Database. Version 5.10. Base de données en ligne. (https://www.ontariofishes.ca), consulté le 12 Mai 2021

Global First Power. 2019. Projet de microréacteur modulaire à Chalk River. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no CRP-LIC-01-001. Révision 2. Juillet 2019.

Golder (Golder Associés Ltée). 2011. Recovery Strategy for Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) – Northwestern Ontario, Great Lakes-Upper St. Lawrence River and Southern Hudson Bay-James Bay populations in Ontario. Ontario Recovery Strategy Series. Préparé pour le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Peterborough (Ontario). vii + 77 p. Disponible à https://files.ontario.ca/environment-and-energy/species-at-risk/stdprod_086034.pdf

Golder. Conceptual Design of Perch Lake Direct Discharge Foundation, 2018. Laboratoires Nucléaires Canadiens, document no 232-509249-REPT-005. Révision 0. Décembre 2018.

Golder. 2019. Design Configuration of Submerged Diffuser in Perch Lake. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509249-REPT-006. Révision 0. Avril 2019

Gouvernement du Canada. Espèces sauvages admissibles à la modification de la Liste : Loi sur les espèces en péril (annexe 1) de la LEP, 2015. Consulté en mai 2019. Disponible à http://www.sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=25DF0E8F-1

Gouvernement du Canada. 2016. Espèces aquatiques inscrites à l'annexe 1 de la LEP et protégées par la Loi sur les pêches. http://registrelep-sararegistry.gc.ca/. Consulté en mai 2019. Disponible à l'adresse https://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=F1EC14CE-1.

Gouvernement de l'Ontario. 2019. Espèces en péril en Ontario. Consulté en avril 2019. Disponible à : https://www.ontario.ca/fr/page/especes-en-peril

Haxton T. 2008. A synoptic review of the history and our knowledge of lake sturgeon in the Ottawa River. Southern Science and Information Technical Report SSi #126, 31p.

Haxton T. 2011. Depth selectivity and spatial distribution of juvenile lake sturgeon in a large, fragmented river. Journal of Applied Ichtyology, 27;45-52.

Holm, E., N. Mandrak and M. Buridge, 2009. The ROM Field Guide to Fresh water Fishes of Ontario. Friesens Printers, Altonam, Manitoba. 462pp.

Langhorne, A.L., M. Neufeld, G. Hoar, V. Bourhis, D.A. Fernet, and C.K. Minns. 2001. Life history characteristics of freshwater fishes occurring in Manitoba, Saskatchewan, and Alberta, with major emphasis on lake habitat requirements. Can. MS Rpt. Fish. Aquat. Sci. 2579: xii+170p.

MEO (ministère de l'Environnement de l'Ontario). Manuel de conception et de planification de la gestion des égouts pluviaux, 2003. Mars 2003. ISBN 0-7794-2969-9, PIBS 4329f. Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2003. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/document/manuel-de-conception-et-de-planification-de-la-gestion-des-egouts-pluviaux-0

MRN (ministère des Richesses naturelles de l'Ontario). Directives concernant les périodes de travaux dans les cours d'eau, 2013. Disponible à : https://docs.ontario.ca/documents/5034/timing-windowsfr.pdf. Consulté en décembre 2018.

Règlement de l'Ontario 230/08 : Liste des espèces en péril en Ontario. À jour au 17 octobre 2019. Disponible à https://www.ontario.ca/laws/regulation/080230.

Ophel IL, Fraser CD. The fate of cobalt-60 in a natural freshwater ecosystem. In Radionuclides in Ecosystems (Proc. Third Nat. Symp. Radioecology, mai 1971) : 323-327.

OPSS (Ontario Provincial Standard Specification). 2014. OPSS 120, General Specification for the Use of Explosives. Ministère des Transports de l'Ontario. Disponible à https://www.library.mto.gov.on.ca/SydneyPLUS/TechPubs/Portal/tp/opsViews.aspx

Ottawa Riverkeepers. Communiqué de presse : Garde-rivière des Outaouais diffuse 400 anguilles d'Amérique dans la rivière des Outaouais dans le cadre des efforts plus généraux de rétablissement de l'espèce. Disponible à : https://www.ottawariverkeeper.ca/fr/sentinelle-de-la-riviere-des-outaouais-relache-400-anguilles-damerique-dans-la-riviere-des-outaouais-dans-lespoir-de-retablir-lespece/. Consulté le 10 septembre 2019.

Peter J. Rubec1 and S. U. Qadri. 1982. Comparative age, growth and condition of Brown Bullhead, Ictalurus nebulosus, from sections of the Ottawa River, Canada. Canadian Field-Naturalist 96(1): 6-18.

Pratt TC. 2008. Population Status and Threats of Lake Sturgeon in Designatable Unit 8 (Great Lake / St. Lawrence River Watersheds). Pêches et Océans. ISSN 1499-3848.

Reed, D.H., O'Grady, J.J., Brook, B.W., Ballou, J.D., Frankham, R. 2003. Estimates of minimum viable population sizes for vertebrates and factors influencing those estimates. Biological Conservation 113:23-34.

Roberts, J.J., P.A. Grecay, S.A. Ludsin, S.A. Pothoven, H.A. Vanderploeg, T.H. Höök. 2012. Evidence of hypoxic foraging forays by yellow perch (*Perca flavescens*) and potential consequences for prey consumption. Environ. Freshwater Biology 57:922-37.

Robertson E, Barry PJ. 1985. The water and energy balances of Perch Lake (1969-1980). Atmosphere-Ocean 23(3), 238-253, DOI : 10.1080/07055900.1985.9649227. Disponible à http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07055900.1985.9649227#aHR0cDovL3d3dy50YW5kZm9ubGluZS5jb20ZG9pL3BkZi8xMC4xMDgwLzA3MDU1OTAwL5ODUuOTY0OTIyNz9uZWVkQNjZXNzPXRydWVAQEAw

Scott WB, Crossman EJ. Freshwater Fishes of Canada, 1973. Office des recherches sur les pêches du Canada (Fisheries Research Board of Canada). Bulletin 184. Disponible à http://www.dfo-mpo.gc.ca/Library/52369_Pt1.pdf

SENES (SENES Consultants Ltd.). 2010. Environmental Impact Statement for AECL's National Research Universal Reactor Long-Term Management Project. Énergie atomique du Canada limitée, document no CRL-509200-ENA-043. Révision 2. Septembre 2010.

Sowden, T., Power, G. 1981. The Ichthyofauna of the Chalk River Property of Énergie Atomique du Canada Ltée. Université de Waterloo, Waterloo (Ontario). 158 pp.

L'Agence. 2018. Évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012) - Orientation technique intérim. Mars 2018. Version 2. ISBN: 978-0-660-24634-5. Disponible à https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-impact/services/politiques-et-orientation/evaluation-effets-environnementaux-cumulatifs-vertu-loi-canadienne-evaluation-environnementale-2012.html

Wetzel RG. 2001. Limnology- Lake and River Ecosystems, 3e éd., Academic Press. pp 708.

Wright DG. 1982. A discussion paper on the effects of explosives on fish and marine mammals in the waters of the Northwest Territories. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1052: v + 16 p. Disponible à http://publications.gc.ca/site/fra/453323/publication.html

Wright DG, Hopky GE. 1998. Guidelines for the use of explosives in or near Canadian fisheries waters. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Science 2107. Ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux du Canada. 34 pages. Disponible à http://www.dfo-mpo.gc.ca/Library/232046.pdf

Yankovich, L.T., Zach, R., King, K.J., Killey, R.W., Collins, R., Dolinar, G.G. 2006. 2000. Ecological Risk Assessment for Perch Lake at AECL's Chalk River Laboratories - Present Conditions. Énergie atomique du Canada limitée, Pinawa (Manitoba), technique TR-76. 153 pp.

Yankovich TL. 2003. Radionuclides and Stable Isotopes in a Littoral -Benthic Foodweb in a Small Canadian Shield Lake. Thèse soumise au Comité des études supérieures dans le cadre des travaux exigés pour l'obtention du diplôme de PhD à la Faculté des arts et des sciences de l'université Trent, Peterborough, Ontario, Canada. Programme de PhD des écosystèmes des bassins versants, Juin 2004.

13.5.6 Section 5.6 Environnement terrestre

EACL (Énergie atomique du Canada limitée). Chalk River Laboratories: A Description of the Environmental Baseline for Environmental Assessments - Safety and Environmental Analysis Branch LCR-509200-ENA-001 NNO-533. Révision 2. Septembre 2010.

EACL. 2013. Report, General: 2012 Species at Risk Annual Report. LCR-509213-REPT-004. Révision 0. Énergie atomique du Canada limitée, Chalk River (Ontario).

EACL. 2014a. Report, General: 2013 Species at Risk Annual Report. LCR-509213-REPT-005. Révision 0. Énergie atomique du Canada limitée, Chalk River (Ontario).

EACL. 2014b. Preliminary Decommissioning Plan. PPPC-508300-PDP-001. Révision 2. Énergie atomique du Canada limitée, Chalk River (Ontario).

AECOM (AECOM Canada Ltd.). 2018. Dust Management Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-03700-PLA-001. Révision 1. Août 2018.

Alaback PB. 1982. Dynamics of Understory Biomass in Sitka Spruce-Western Hemlock Forests of Southeast Alaska, 1982. Ecology 63(6):1932-1948.

Askins, R.A., Philbrick, M.J. Effect of Changes in Regional Forest Abundance on the Decline and Recovery of a Forest Bird Community, 1987. Wilson Bulletin 99(1) : 7-21. Disponible à https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/wilson/v099n01/p0007-p0021.pdf

Askins RA. Open Corridors in a Heavily Forested Landscape: Impact on Shrubland and Forest-interior Birds, 1994. Wildlife Society Bulletin 22(2):339-347. Disponible à http://digitalcommons.conncoll.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1009&context=biofacpub&sei-redir=1&referer=http%3A%2F%2Fscholar.google.ca%2Fscholar%3Fhl%3Den%26q%3DOpen%2BCorridors%2Bin%2Ba%2BHeavily%2BForested%2BLandscape%253A%2BImpact%2Bon%2BShrubland%2Band%2BForest%2Binterior%2BBirds%26btnG%3D%26as_sdt%3D1%252C5%26as_sdtp%3D#searchOpen%20Corridors%20Heavily%20Forested%20Landscape%3A%20Impact%20Shrubland%20Forest%20interior%20Birds%22

Auerbach NA, Walker MD, Walker DA. Effects of Roadside Disturbance on Substrate and Vegetation Properties in Arctic Tundra. Ecological Applications 7(1):218-235.

Ball JR, Bayne EM. Status of Canada Warbler (*Cardellina canadensis*) in Alberta, 2014. Alberta Wildlife Status Report No. 70. ISBN 978-1-4601-1960-0. ISSN 1499-4682. Edmonton (Alberta): Alberta Environment and Sustainable Resource Development (ESRD) et Alberta Conservation Association (ACA), 41 p. Disponible à http://www.ab-conservation.com/downloads/AWSR/Bird%20Reports/Status_of_Canada_Warbler_in_Alberta_70_Publish_April_2015_secure.pdf

Baxter AT, Allan JR. 2008. Use of Lethal Control to Reduce Habituation to Blank Rounds by Scavenging Birds. Journal of Wildlife Management 72(7):1653-1657.

BBOP (Business and Biodiversity Offset Programme). Mitigation Hierarchy, 2015. Consulté en octobre 2016. Disponible à http://bbop.forest-trends.org/pages/mitigationon_hierarchy

Beaudry, F., Pidgeon, A.M., Radeloff, C.V., Howe, R.W., Mladenoff, D.J., Bartelt, G.A. 2010. Modeling Regional-scale Habitat of Forest Birds when Land Management Guidelines are Needed but Information Is Limited. Biological Conservation 143(7):1759-1769.

Beckmann JP, Lackey CW. 2008. Carnivores, Urban Landscapes and Longitudinal Studies: a Case History of Black Bears, 2008. Human-Wildlife Conflicts 2(2):168-174. Disponible à http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1040&context=hwi

Benn, B., Herrero, S. 2002. Grizzly Bear Mortality and Human Access in Banff and Yoho National Parks, 1971-98. Ursus 13:213-221. Disponible à http://www.bearbiology.com/fileadmin/tpl/Downloads/URSUS/Vol_13/Benn_13.pdf

Berglund B, Hassmén P, Job RF. 1996. Sources and Effects of Low-Frequency Noise. The Journal of the Acoustical Society of America 99/5: 2985-3002.

Études d'Oiseaux Canada. 2008. Marsh Monitoring Program - Participant's Handbook - For Surveying Amphibians. Révisé en 2008. Environnement Canada. Disponible à https://www.ohwetlands.org/uploads/5/0/6/9/50693061/handbook_mmp_amphibians_2009.pdf

Blancher, P.J., Phoenix, R.D., Badzinski, DS, Cadman, M.D., Crewe, L.T., Downes, C.M., Fillman, D., Francis, C.M., Hughes, J., Hussell, D.J., Lepage, D. 2009. Population trend status of Ontario's forest birds. The Forestry Chronicle 85(2):184-201.

Bohning-Gaese, K., Taper, M.L., Brown, J.H. 2009. 1993. Are Declines in North American Insectivorous Songbirds Due to Causes on the Breeding Range? Conservation Biology 7(1):76 86.

C., Van Turnhout, C.A., Bijlsma, R.G., Siepel, H., Van Strien, A.J., Foppen, R.P. 2009. Avian Population Consequences of Climate Change are Most Severe for Long-distance Migrants in Seasonal Habitats. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 277:1259-1266. Disponible à http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/royprsb/early/2009/12/11/rspb.2009.1525.full.pdf

Broders HG, Forbes GJ, Woodley S, Thompson ID. 2006. Range Extent and Stand Selection for Roosting and Foraging in Forest-dwelling Northern Long-Eared Bats and Little Brown Bats in the Greater Fundy Ecosystem, Nouveau-Brunswick, 2006. The Journal of Wildlife Management 70(5):1174-1184.

Broders HG, Forbes GJ. 2006. Interspecific and intersexual variation in roost-site selection of northern long-eared and little brown bats in the Greater Fundy National Park ecosystem. Journal of Wildlife Management 68(3) : 602-610.

Bushman ES, Therres GD. 1988. Habitat Management Guidelines for Forest Interior Breeding Birds of Coastal Maryland. Maryland Department of Natural Resources, Forest, Park and Wildlife Service. Wildlife Technical Publication 88(1):54 p. Disponible à http://mdstatedocs.slrc.info/cdm/ref/collection/mdgov/id/3189

Cadman MD, Sutherland DA, Beck GG, LePage D, Couturier AR. 2007. Atlas of the Breeding Birds of Ontario, 2001-2005. Toronto (Ont.), Études d'Oiseaux Canada, Environnement Canada, Ontario Field Ornithologists, Ontario Ministry of Natural Resources et Ontario Nature, xxii + 706 p.

California Department of Transportation. 2016. Caltrans Technical Guidance for the Assessment and Mitigation of the Effects of Traffic Noise and Road Construction Noise on Bats, 2016.

Canter, L., Ross, B. 2010. State of Practice of Cumulative Effects Assessment and Management: The Good, the Bad and the Ugly. Impact Assessment and Project Appraisal 28(4):261-268.

Carlson, M.L., Shephard, M. 2007. Is the spread of non-native plants in Alaska accelerating? Meeting the challenge: invasive plants in Pacific Northwest ecosystems. General Technical Report. Harrington TBR, Sarah H. Portland OR: US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 16p. Disponible à https://www.fs.fed.us/pnw/pubs/pnw_gtr694.pdf

CG&S (CH2M Gore and Storrie Ltd.). 1997. An Environmental Baseline Study for Waste Management Areas "B" and "C" at AECL Chalk River Laboratories. Préparé pour Énergie atomique du Canada limitée, Laboratoires de Chalk River, Direction des opérations de gestion des déchets, Chalk River (Ontario). Préparé par CH2M Gore et Storrie, Waterloo (Ontario).

CG&S. 1998. An Environmental Study for Waste Management Area "A" at AECL Chalk River Laboratories. Préparé pour Énergie atomique du Canada limitée, Laboratoires de Chalk River, Direction des opérations de gestion des déchets, Chalk River (Ontario). Préparé par CH2M Gore et Storrie, Waterloo (Ontario).

Chalfoun, A.D., Ratnaswamy, M.J. Thompson FR. 2002. Songbird Nest Predators in Forest-Pasture Edge and Forest Interior in a Fragmented Landscape. Ecological Applications 12(3):858-867.

Christensen CB, Christensen-Dalsgaard J, Brandt C, Madsen PT. 2017. Hearing with an atympanic ear: good vibration and poor sound-pressure detection in the royal python, Python regius. J. Exp. Biol. 215, 331-342.

Cink, C.L., P. Pyle et M.A. Patten. 2017. Eastern Whip-poor-will (*Antrostomus vociferus*), Version 3.0. Dans The Birds of North America (Rodewald, P.G., éd.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York, États-Unis. Extrait de Birds of North America: https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/whip-p1

Clark J. 2003. Invasive Plant Prevention Guidelines. Bozeman MT: Centre for Invasive Plant Management. 15 p. Disponible à : http://www.weedcenter.org/store/docs/CIPM_prevention.pdf

LNC (Laboratoires Nucléaires Canadiens). 2013. 2012 Species at Risk Annual Report. LCR-509213-REPT-004. Révision 0. 81 p.

LNC. 2015. Report, General: 2014 Species at Risk Annual Report. LCR-509213-REPT-006. Révision 0.

LNC. 2016a. Report, General: 2015 Species at Risk Annual Report. LCR-509213-REPT-007. Révision 0.

LNC. 2016b. Report, General: Biodiversity Review in for the Near Surface Disposal Facility Project, Near Surface Disposal Facility (NSDF) Project. 232-509213-REPT-001. Révision 0. Novembre 2016.

LNC. 2016c. Rapport de sécurité annuel. Surveillance de l'environnement des Laboratoires de Chalk River en 2016. LCR-509243-ASR-2016. Révision 0.

LNC. 2017a. Environmental Assessment Stakeholder Activities Report – NSDF and NPD Closure Projects. CW-513400-REPT-001. Révision 0. Mars 2017.

LNC. 2017b. Stakeholder Activities Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513400-REPT-001. Révision 0. Novembre 2017.

LNC. 2017c. Surveillance de l'environnement des Laboratoires de Chalk River en 2017. LCR-509243-ASR-2017. Révision 0. Juin 2018.

LNC. 2017d. Rapport de sécurité annuel. Surveillance de l'environnement des Laboratoires de Chalk River en 2016. LCR-509243-ASR-2016. Révision 0. Juin 2017.

LNC. 2018a. Surveillance de l'environnement des Laboratoires de Chalk River en 2017. LCR-509243-ASR-2017. Révision 0. Juin 2018.

LNC. 2018b. CRL Site Characteristics. LCR-03510-SAB-001. Révision 5. Juin 2018.

LNC. 2018c. Management of Land, Habitat and Wildlife. 900-509200-STD-006. Révision 0. Avril 2018.

LNC. 2018d. Management and Monitoring of Emissions. 900-509200-STD-009. Révision 0. Mars 2018.

LNC. 2019. Stakeholder Engagement Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513400-REPT-002. Révision 0. Novembre 2019.

LNC. 2021. Indigenous Engagement Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513130-REPT-001. Révision 5. Mai 2021.

CCSN (Commission canadienne de sûreté nucléaire). 2017. REGDOC-2.9.1, Protection de l'environnement : Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement, version 1.1. Avril 2017. ISBN 978-0-660-06255-6. Disponible à http://nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/REGDOCS/REGDOC-2-9-1-Principes-évaluations-environnementales-et-mesures-de-protection-de-lenvironement-fra.pdf

Collins SL, James CF, Risser PG. Habitat Relationships of Wood Warblers (Parulidae) in Northern Central Minnesota. Oikos 39(1):50-58.

Confer, J.L., P. Hartman et A. Roth. 2011. Golden-winged Warbler (*Vermivora chrysoptera*), The Birds of North America (Rodewald, P.G., Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/gowwar

Confer, J.L., Knapp, K. 1981. Golden-winged Warblers and Blue-winged Warblers: The Relative Success of a Habitat Specialist and a Generalist. Auk 98:108-114. Disponible à https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/auk/v098n01/p0108-p0114.pdf

Congdon JD, Dunham AE, van Loben Sels RC. 1993. Delayed Sexual Maturity and Demographics of Blanding s Turtles (Emydoidea blandingii): Implications for Conservation and Management of Long lived Organisms. Conservation Biology 7(4) :826-833.

COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2005. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur la tortue mouchetée (*Emydoidea blandingii*) au Canada. Ottawa ON : Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. viii + 40 p. Disponible à http://www.sararegistry.gc.ca/virtual_sara/files/cosewic/sr_blandings_turtle_f.pdf.

COSEPAC. 2006. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur la Paruline à ailes dorées, *Vermivora chrysoptera*, au Canada. Ottawa ON : Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. vii + 30 p. Disponible à http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/virtual_sara/files/cosewic/sr_golden_winged_warbler_f.pdf.

COSEPAC. 2008. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur la Paruline du Canada, *Wilsonia canadensis*, au Canada. vi + 35 p. En ligne : https://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/virtual_sara/files/cosewic/sr_canada_warbler_0808_f.pdf.

COSEPAC. 2009. Engoulevent bois-pourri (*caprimulgus vociferus*) évaluation et rapport de situation du COSEPAC 2009. Ottawa ON : Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. vi + 28 p. Disponible à https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril/evaluations-rapports-situations-cosepac/engoulevent-bois-pourri-2009.html.

COSEPAC. 2010. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le Monarque, *Danaus Plexippus*, au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 43 p.

COSEPAC. 2012a. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le Bécasseau des bois de l'Est au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. x + 39 p. (Registre public des espèces en péril). Disponible à https://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/virtual_sara/files/cosewic/sr_Eastern%20Wood-pewee_2013_f.pdf

COSEPAC. 2012b. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur la Grive des bois, *Hylocichla mustelina*, au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. ix + 46 p.

COSEPAC. 2013. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur la Petite chauve-souris brune, *Myotis lucifugus*, Chauve-souris nordique, *Myotis septentrionalis*, Pipistrelle de l'Est, *Perimyotis subflavus*, au Canada – 2013. Ottawa ON : Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. xxiv + 93 p. Disponible à http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=fr&n=18D50944-1

COSEPAC. 2014. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur la couleuvre tachetée. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. x + 61 p. Disponible à https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril/evaluations-rapports-situations-cosepac/couleuvre-tachetee-2014.html.

COSEPAC. 2016. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la Tortue mouchetée (*Emydoidea blandingii*), Population de la Nouvelle–Écosse, Population des Grands Lacs et du Saint–Laurent au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xix + 110 p. Disponible à https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril/evaluations-rapports-situations-cosepac/tortue-mouchetee-2016.html

COSEPAC. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Martinet ramoneur (*Chaetura pelagica*) au Canada 2018. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xii + 63 p. Disponible à : https://wildlife-species.canada.ca/species-risk-registry/virtual_sara/files/cosewic/srChimneySwift2018e.pdf.

Crampton, L.H., R.M. Barclay. Selection of Roosting and Foraging Habitat by Bats in Different aged Aspen Mixedwood Stands, 1998. Conservation Biology 12(6):1347-1358.

Crother BI (éd.). 2012. Scientific and Standard English Names of Amphibians and Reptiles of North America North of Mexico, with Comments Regarding Confidence in Our Understanding. SSAR Herpetological Circular 39:1-92.

SCF (Service canadien de la faune). 2007. Preventing Wildlife Attraction to Northern Industrial Sites. Environnement Canada, 30 p. Disponible à http://ftp.nirb.ca/03-monitoring/03MN107-MEADOWBANK%20GOLD%20MINE/03-ANNUAL%20REPORTS/02-PROPONENT/2008/03-COMMENTS/090803-03MN107-EC%20Comments%20Re%202008%20Annual%20Report-IMAE/090803-03MN107-EC%20-%20Preventing%20Wildlife%20Attraction%20to%20Northern%20Industrial%20Sites-IMAE.pdf

Dawson TP, Jackson ST, House JI, Prentice IC, Mace GM. 2011. Beyond Predictions: Biodiversity Conservation in a Changing Climate. Science. 332(6025):53-58.

Deser, C., Phillips, A., Bourdette, V., Teng, H. 2010. Uncertainty in Climate Change Projections: The Role of Internal Variability. Climate Dynamics 38 (3-4):527-546. Disponible à http://link.springer.com/article/10.1007/s00382-010-0977-x#Abs1

Desrochers A, Hannon SJ. 1997. Gap Crossing Decisions by Forest Songbirds during the Post-fledging Period. Conservation Biology 11(5):1204-1210.

DeVries PJ. Call production by myrmecophilous riodinid and lycaenid butterfly caterpillars (Lepidoptera): morphological, acoustical, functional and evolutionary patterns. American Museum Novitates, n° 3025. Disponible à http://www.digitallibrary.amnh.org/bitstream/handle/2246/5054/v2/dspace/ingest/pdfSource/nov/N3025.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MPO (Pêches et Océans Canada). 2007. Fisheries and Oceans Canada – Ontario Operational Statement – High-Pressure Directional Drilling. Version 3.0. Ottawa (Ont.), Pêches et Océans Canada. 4 pp.

Dodd CK Jr. Frogs of the United States and Canada, 2013. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, États-Unis.

eBird. 2017. eBird: An online database of bird distribution and abundance [application Web]. eBird, Ithaca, New York. Disponible : http://www.ebird.org. Consulté en novembre 2017.

ECCC (Environnement et Changement climatique Canada). 2016a. Programme de rétablissement de la Paruline à ailes dorées (*Vermivora chrysoptera*) au Canada. Série de programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. Ottawa ON : Environnement Canada. 59 p. Disponible à https://wildlife-species.canada.ca/species-risk-registry/virtual_sara/files/plans/Rs-GoldenWingedWarbler-v00-2016Aug05-Eng.pdf

ECCC. 2016b. Plan de gestion du monarque (*Danaus plexippu*s) au Canada. Série de plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril. iv + 45 pages. Disponible à : https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril/plans-gestion/monarque-2016.html.

ECCC. 2017. Habitat essentiel - Espèces en péril Canada – Réseau national de 10 km x 10 km. Mis à jour en juillet 2017.

ECCC. 2018a. Programme de rétablissement de l'Engoulevent bois-pourri (*Antrostomus vociferous*) au Canada. Série de programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. Environnement et Changement climatique Canada, Ottawa. vi + 107 p. Disponible à : https://faune-especes.canada.ca/registre-especes-peril/virtual_sara/files/plans/rs_eastern_whip_poor_will_f_final.pdf

ECCC. 2018b. Programme de rétablissement de la tortue mouchetée *(Emydoidea blandingii),* population des Grands Lacs et du Saint-Laurent, au Canada. Série de programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. Environnement et Changement climatique Canada, Ottawa. viii+ 59 p. Disponible à https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril/programmes-retablissement/tortue-mouchetee-2018.html

ECCC. 2018c. Programme de rétablissement de la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), de la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*) et de la pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*) au Canada ix + 172 p. Disponible à : https://wildlife-species.canada.ca/species-risk-registry/virtual_sara/files/plans/rs_little_brown_myotis_northern_myotis_tri_colored_bat_e_final.pdf

ECCC. Establishing Buffer Zone and Setback Distances, 2019. Consulté en août 2019. Disponible à l'adresse https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/avoiding-harm-migratory-birds/reduce-risk-migratory-birds.html#toc5

EcoMetrix (EcoMetrix Incorporated). 2013. Rapport, Généralités, Évaluation des risques environnementaux des Laboratoires de Chalk River, 2012. Protection de l'environnement. ENVP-509220-REPT-001. Préparé pour les Laboratoires de Chalk River d'EACL, Chalk River (Ontario). Préparé par EcoMetrix Incorporated, Mississauga (Ontario). 358 p.

Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition, L.O. 2007, ch. 6. Disponible à l'adresse https://www.ontario.ca/laws/statute/07e06

Environnement Canada. Area-Sensitive Forest Birds in Urban Areas. Service canadien de la faune - Région de l'Ontario, Environnement Canada.

Environnement Canada. 2010. Programme de rétablissement du noyer cendré (*Juglans cinerea*) au Canada. Série de programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. Ottawa ON : Environnement Canada. 24 p. Disponible à http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/virtual_sara/files/plans/rs_butternut_0910_f.pdf.

Environnement Canada. 2014. Stratégie de conservation des oiseaux de la région 12 : forêt mixte boréale de l'Ontario et du Manitoba - Version abrégée. Mis à jour le 15 juin 2017. Consulté en juillet 2017. Disponible à https://ec.gc.ca/mbc-com/default.asp?lang=Fr&n=0FF524D8-1

Environnement Canada. 2015. Plan de gestion de la couleuvre tachetée (*Lampropeltis triangulum*) au Canada. Série de plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril. Environnement Canada, Ottawa (Ontario). Iii + 27 p. Disponible à https://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=84444A56-1

Ethier, K., Fahrig, L. 2011. Positive Effects of Forest Fragmentation, Independent of Forest Amount, on Bat Abundance in Eastern Ontario, Canada. Landscape Ecology 26(6):865-876.

Evans, M., E. Gow, R.R. Roth, M.S. Johnson et T.J. Underwood. 2011. Wood Thrush (*Hylocichla mustelina*), Version 2.0. Dans The Birds of North America (Rodewald, P.G., Ed). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York, États-Unis. Disponible à : https://doi.org/10.2173/bna.246

Fahrig, L., Rytwinski, T. 2009. Effects of Roads on Animal Abundance: An Empirical Review and Synthesis. Ecology and Society 14(1):21. Disponible à http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss1/art21/

Fahrig L. 2001. How Much Habitat is Enough? Biological Conservation 100(1):65-74.

Falk MR, Lawrence MJ. 2013. Acute toxicity of petrochemical drilling fluids components and waste to fish. Direction générale de la gestion des ressources, Pêches et Services maritimes, Direction des opérations, ministère de l'Environnement, Institut des eaux douces, Winnipeg (Man.). iv+33 + annexes. [Consulté en juin 2019]. Disponible à : http://www.dfo-mpo.gc.ca/Library/38904.pdf.

Farmer AM. 1993. The Effects of Dust on Vegetation - A Review. Environmental Pollution 79(1):63-75.

Fenton MB, Barclay RMR. 1980. Myotis lucifugus. Mammalian Species 142: 1-8.

Ferrante JG. 1981. Fate and effects of whole drilling fluids and fluid components in terrestrial and freshwater ecosystems: a literature review. U.S. Environmental Protection Agency. ii + 23 pages + annexes. Disponible à : https://nepis.epa.gov/Exe/ZyNET.exe/9100A84V.TXT?ZyActionD=ZyDocument&Client=EPA&Index=1981+Thru+1985&Docs=&Query=&Time=&EndTime=&SearchMethod=1&TocRestrict=n&TocEntrc=&QFieldYear=&QFieldMonth=&QFieldMonth=&QFieldDay=&IntQFieldOp0&ExtQFieldOp=0&XmlQuery=&File=D%3A%5Czyfiles%5CIndex%20Data%5C81thru85%5CTxt%5C00000016%5C9100A84V.txt&User=ANONYMOUS&Password=anonymous&SortMethod=h%7C-&MaximumDocuments=1&FuzzyDegree=0&ImageQuality=r75g8/r75g8/x150y150g16/i425&Display=hpfr&DefSeekPage=x&SearchBack=ZyActionL&Back=ZyActionS&BackDesc=Results%20page&MaximumPages=1&ZyEntry=1&SeekPage=x&ZyPURL.

Fitzgerald TM, van Stam E, Nocera JJ. Badzinski DS. 2014. Loss of nesting sites is not a primary factor limiting northern Chimney Swift populations. *Population ecology*. *56*(3). 507-512.

Flockhart DTT, Pichancourt JP, Norris DR, Martin TG. 2014. Unravelling the annual cycle in a migratory animal: breeding-season habitat loss drives population declines of monarch butterflies. Journal of Animal Ecology. 84(1): 155-165.

Frost DR. 2013. Amphibian Species of the World: An Online Reference. Version 5.6 (9 janvier 2013). Base de données électronique accessible au American Museum of Natural History, New York, États-Unis

Gendron Resource Surveys Ltd. 1987. Chalk River Laboratories Exclusion Area Forest Cover Species Type. Eng. Dwg. Référence : E-4500-33.

Gibbs JP, Shriver WG. 2002. Estimating the Effects of Road Mortality on Turtle Populations. Conservation Biology 16(6):1647-1652. Disponible à http://www.seaturtle.org/PDF/GibbsJP_2002_ConservBiol.pdf

Gill FB, Canterbury RA, Confer JL. 2001. Blue-winged Warbler (*Vermivora cyanoptera*), The Birds of North America (Rodewald, P.G., Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Disponible à https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/buwwar

Global First Power. 2019. Projet de microréacteur modulaire à Chalk River. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no CRP-LIC-01-001. Révision 2. Juillet 2019.

Golder (Golder Associés Ltée). 2019a. Blanding's Turtle Road Mortality Mitigation Plan. Document no 232-03710-REPT-004 des Laboratoires Nucléaires Canadiens. Révision 0. Novembre 2019.

Golder. 2019b. Design Configuration of Submerged Diffuser in Perch Lake. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509249-REPT-006. Révision 0. Avril 2019.

Gouvernement de l'Ontario. 2015a. Paruline du Canada. Consulté en août 2016. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/page/paruline-du-canada

Gouvernement de l'Ontario. 2015b. Engoulevent bois-pourri. Consulté en août 2016. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/page/engoulevent-bois-pourri

Gouvernement du Canada. 2016. Registre public des espèces en péril - Index des espèces de A à Z. Consulté en août 2016. Disponible à http://www.sararegistry.gc.ca/sar/index/default_f.cfm

Granger, T., Hruby, T., McMillan, A., Peters, D., Rubey, J., Sheldon, D., Stanley, S., Stockdale, E. 2005. Wetlands in Washington State. Vol. 2, Protecting and Managing Wetlands. Appendix 8-A - An Overview of Ways to Protect and Manage Wetlands. Publication #05-06-008. Olympia, Washington State Department of Ecology. Disponible à http://www.ecy.wa.gov/programs/sea/wetlands/bas/vol2final/Appendix%208-A_Volume%202_.pdf

Grantz, D.A., JHB, Gamer, D.W. Johnson. 2003. Ecological Effects of Particulate Matter. Environment International 29(2-3): 213-239.

Hallworth, M., Ueland, A., Anderson, E., Lambert, J.D., Reitsma, L. 2008. Habitat selection and site fidelity of Canada warblers (*Wilsonia canadensis*) in central New Hampshire. Auk 125(4):880-888.

Harrison JB. 1965. Temperature effects on responses in the auditory system of the little brown bat Myotis lucifugus. Zoologie physiologique 38 : 34 48.

Heffner, R.S., Koay, G., Heffner, H.E. 1997. Hearing in American Leaf-Nosed Bats. III : Artibeus jamaicensis. Recherche sur les audiences 184/1-2 : 113-22.

Heffner, R.S., Koay, G., Heffner, H.E. 1997. Hearing in American leaf-nosed bats. IV: the common vampire bat, Desmodus rotundus. Hearing Research 296. DOI: 10.1016/j.heares.2012.09.011.

Hels, T., Buchwald, E. 2001. The Effect of Road Kills on Amphibian Populations. *Dans* Proceedings of the 2001 International Conference on Ecology and Transportation. Irwin, C.L., Garrett, P. et McDermott, K.P. (dir.). Raleigh, N.C., Center for Transportation and the Environment, North Carolina State University. P. 25-42.

Hobson, K.A., Bayne, E. 2000. Breeding bird communities in boreal forest of western Canada: consequences of “unmixing” the mixedwoods. The Condor 102(4): 759 769.

Honnay O, Verheyen K, Hermy M. 2002. Permeability of ancient forest edges for weedy plant species invasion. Forest Ecology and Management. Forest Ecology and Management 161: 109-122.

Huff, A., Thomas, A. 2014. Lake Superior Climate Change Impacts and Adaptation. Prepared for Lake Superior Lakewide Action and Management Plan – Superior Work Group. 39 p. Disponible à http://www.michigan.gov/documents/deq/Lake_Superior_Climate_Change_Impacts_and_Adaptation_445176_7.pdf

Jantzen MK, Fenton MB. 2013. The depth of edge influence among insectivorous bats at forest-field interfaces. Canadian Journal of Zoology 91(5):287-292. Disponible à http://www.nrcresearchpress.com/doi/pdf/10.1139/cjz-2012-0282

Jones G. 2008. Sensory ecology: noise annoys foraging bats. Current Biology 18: R1098-R1100.

Jung TS, Thompson ID, Titman RD, Applejohn AP. 1999. Habitat selection by forest bats in relation to mixedwood stand types and structure in central Ontario. Journal of Wildlife Management 63(4):1306-1319.

Kalcounis MC, Brigham RM. 1995. Intraspecific variation in wing loading affects habitat use by little brown bats (*Myotis lucifugus*). Revue canadienne de zoologie 73(1):89-95.

Kane S. 1982. Notes on the acoustic signals of a neotropical satyrid butterfly. Journal of the Lepidopterists’ Society 36: 200-206.

Keen, R., Hitchcock, H. 1980. Survival and longevity of the little brown bat (*Myotis lucifugus*) in southeastern Ontario. Journal of Mammalogy 61:1-7.

Koay G, Bitter KS, Heffner HE, Heffner RS. 2002. Hearing in American Leaf-Nosed Bats. I: Phyllostomus hastatus. Hearing Research. 171/1-2: 96-102.

Koay G, Heffner RS, Bitter KS, Heffner HE. 2003. Hearing in American Leaf-Nosed Bats. II: Carollia perspicillata Hearing Research 178/1-2: 27-34.

Kristan WB III, Boarman WI.2007. Effects of anthropogenic development on common raven nesting biology in the west Mojave Desert. Ecological Applications 17(6):1703-1713.

Lacki, M.J., Hayes, J.P. et Kurta, A. 2007. Bats in Forests: Conservation and Management. Baltimore, M.D., Johns Hopkins University Press. 329 p.

Lafortezza, R., Coomes, D., Kapos, V., Ewers, R. 2010. Assessing the Impacts of Fragmentation on Plant Communities in New Zealand: Scaling from Survey Plots to Landscapes. Global Ecology and Biogeography 19(5):741-754.

Land B. 1974. The toxicity of drilling fluid components to aquatic biological systems: a literature review. Rapport technique 487. Environnement Canada, Pêches et Services maritimes. iv + 33 p. Disponible à : http://www.dfo-mpo.gc.ca/Library/22630.pdf. Consulté le : juin 2019.

Liebezeit, J.R., Kendall, S.J., Brown, S., Johnson, C.B., Martin, P., McDonald, T.L., Payer, D.C., Rea, C.L., Streever, B., Wildman, A.M., Zack, S. 2009. Influence of human development and predators on nest survival of tundra birds, Arctic Coastal Plain, Alaska. Ecological Applications 19(6):1628-1644.

Lowther PE. 1993. Brown-headed Cowbird (*Molothrus ater*). The Birds of North America Online (Poole, A., Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology.

Luo J, Clarin BM, Borissov IM, Siemers BM. 2014. Are torpid bats immune to anthropogenic noise? The Journal of Experimental Biology 217: 1072 1078.

Luo, J., Wiegrebe, L. 2016. Biomechanical control of vocal plasticity in an echolocating bat. Journal of Experimental Biology 219: 878-886.

Machtans CS. Songbird response to seismic lines in the western boreal forest: a manipulative experiment. Revue canadienne de zoologie 84(10):1421-1430.

Mack, inf. aut., Simberloff, D., Lonsdale, M.W., Evans, H., Clout, M., Bazzaz, A.F. 2000. Biotic Invasions: Causes, Epidemiology, Global Consequences and Control. Ecological Applications 10(3):689-710.

Mackay, R.L., R.R. Barclay. 1989. The influence of physical clutter and noise on the activity of bats over water. Environ. Revue canadienne de zoologie 67(5) : 1167-1170

Marzluff, J.M., Neatherlin, E. 2006. Corvid response to human settlements and campgrounds: Causes, consequences and challenges for conservation. Biological Conservation. 30:301-314.

McCold LN, Saulsbury JW. 1996. Including past and present impacts in cumulative impact assessments. Environmental Management 20(5):767-776.

McDermott, M.E., B.P. Wood, G.W. Miller et G.T. Simpson. 2011. Predicting breeding bird occurrence by stand- and microhabitat-scale features in even-aged stands in the Central Appalachians. Forest ecology and management 261: 373-380.

McKenzie D, Halpern CB, Nelson CR. 2000. Overstory influences on herb and shrub communities in mature forests of western Washington, USA Canadian Journal of Forest Research 30(10):1655-1666.

MECP (ministère de l'Environnement, de la Conservation et des Parcs de l'Ontario). 2018. Rapport d'évaluation du vespertilion brun, 2018. Disponible à : https://www.ontario.ca/fr/page/rapport-devaluation-du-vespertilion-brun

Miller LA. 1991. Arctiid moth clicks can degrade the accuracy of range difference discrimination in echolocating big brown bats, *Eptesicus fuscus*. Comp. Physiol. A 168: 571-579.

Mills AM. 2007. Whip-poor-will, pp. 312-313 in Cadman, M.D, D.A Sutherland, G.G Beck, D. LePage et A.R Couturier, dir. Atlas of the breeding birds of Ontario, 2001-2005. Études d'Oiseaux Canada, Environnement Canada, Ontario Field Ornithologists, Ontario Ministry of Natural Resources et Ontario Nature, Toronto, xxii + 706 p.

MRN (ministère des Richesses naturelles de l'Ontario). 2000. Significant Wildlife Habitat Technical Guide. Octobre 2000. Disponible à https://dr6j45jk9xcmk.cloudfront.net/documents/3620/significant-wildlife-habitat-technical-guide.pdf

MRN. 2003. Old Growth Policy for Ontario's Crown Forests - Forest Policy Series. ÉBAUCHE. Version 1.0. Février 2003. Disponible à http://www.ontla.on.ca/library/repository/mon/5000/10310552.pdf

MRN.2007. Ecological Land Classification Primer - Central and Southern Ontario. Toronto (Ontario), Imprimeur de la Reine pour l'Ontario. Disponible à http://www.ontla.on.ca/library/repository/mon/17000/271899.pdf

MRN. 2010. Natural Heritage Reference Manual for Natural Heritage Policies of the Provincial Policy Statement, 2005. Deuxième édition. Mars 2010. Toronto : Imprimeur de la Reine pour l'Ontario. Disponible à : https://dr6j45jk9xcmk.cloudfront.net/documents/3270/natural-heritage-reference-manual-for-natural.pdf

MRN. 2012. General habitat description for the eastern whip-poor-will (*Caprimulgus vociferus*). 4 p. Disponible à http://files.ontario.ca/environment and energy/species at risk/mnr_sar_ghd_whp_pr_wll_fr.pdf

MRN. 2013a. Draft survey protocol for eastern whip-poor-will (*Caprimulgus vociferus*) in Ontario. Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Direction des espèces en péril, Peterborough. Iii + 10 p.

MRN. 2013b. Draft Occurrence Survey Protocol for Blanding's Turtle (*Emydoidea blandingii*) in Ontario. Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Direction des espèces en péril. Peterborough (Ontario). ii + 17 p

MRN. 2013c. Reptile and Amphibian Exclusion Fencing: Best Practices, Version 1.0. Note technique de la Direction générale des espèces en péril. Préparé pour le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Peterborough (Ontario). 11 pp.

MRNF (ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario). 2017. Forest Information Manual 2017 - Forest Resource Inventory Technical Specifications 2009. Toronto (Ontario), Imprimeur de la Reine pour l'Ontario. 93 p. Disponible à https://www.ontario.ca/document/forest-resources-inventory-technical-specifications

MNRF. 2019a. Forest Management Guide for Conserving Biodiversity at the Stand and Site Scales. Toronto, ON: Queen's Printer for Ontario. 211 pp. Disponible à https://docs.ontario.ca/documents/4816/stand-amp-site-guide.pdf

MRNF. 2019b. Forest Management Guide for Great Lakes - St. Lawrence Landscapes. Toronto (Ontario), Imprimeur de la Reine pour l'Ontario. 57 p. Disponible à https://dr6j45jk9xcmk.cloudfront.net/documents/4590/glsl-landscape-guide-aoda.pdf

MRNF. 2019c. Land Information Ontario spatial data warehouse. Disponible à https://www.javacoeapp.lrc.gov.on.ca/geonetwork/srv/fr/main.home

MRNF. 2019d. Natural Heritage Information Centre - Make-a-Map: Natural Heritage Areas. Recherche spatiale effectuée le 19 août 2016. Disponible à https://www.ontario.ca/page/make-natural-heritage-area-map

MEO (ministère de l'Environnement de l'Ontario). Manuel de conception et de planification de la gestion des égouts pluviaux, 2003. Mars 2003. ISBN 0-7794-2969-9, PIBS 4329f. Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2003. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/document/manuel-de-conception-et-de-planification-de-la-gestion-des-egouts-pluviaux-0

Monda MJ, Ratti JT, McCabe TR. 1994. Reproductive ecology of tundra swans on the Arctic National Wildlife Refuge, Alaska. Journal of Wildlife Management 58(4):757-773.

Morley, E.L., Jones, G., Radford, A.A. 2014. The importance of invertebrates when considering the impacts of anthropogenic noise. Proceedings of the Royal Society B 281 20132683; DOI: 10.1098/rspb.2013.2683. Disponible à http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/281/1776/20132683.short

Morris, A.D., D.A. Miller, M.C. Kalcounis-Rueppell. 2010. Use of forest edges by bats in a managed pine forest landscape. Journal of Wildlife Management 74(1):26-34.

Murillo-Hiller LR.2006. A noise-producing butterfly, *Yphthimoides castrensis* (Nymphalidae, Satyrinae) from south Brazil. Journal of the Lepidopterists' Society, vol. 60, p. 61-63.

ICOAN (Initiative de conservation des oiseaux de l'Amérique du Nord). 2016. État des populations d'oiseaux de l'Amérique du Nord, 2016. Environnement et Changement climatique Canada. Ottawa, Ontario, 8 pages. Disponible à https://www.stateofthebirds.org/2016fr/#_ga=2.160230653.194438297.1581698604-1945048872.1581698604

NABCIC (Initiative de conservation des oiseaux de l'Amérique du Nord Canada). 2012. The State of Canada's Birds, 2012. Ottawa (Ont.), Environnement Canada. 36 p. Disponible à http://www.stateofcanadasbirds.org/State_of_Canada's_birds_2012.pdf

GTSN (Groupe de travail sur la tortue mouchetée du nord-est). Aucune date. Guidelines for enhancing and creating nesting habitat for Blanding's turtles in the Northeastern United States in the context of regional conservation. 7 p. Disponible à : http://www.blandingsturtle.org/uploads/3/0/4/3/30433006/nebtwg_nesting_reduced.pdf

Nebel S, Mills A, McCracken JD, Taylor PD. 2010. Declines of aerial insectivores in North America follow a geographic gradient. Avian Conservation and Ecology 5(2):1. Consulté en juillet 2016. Disponible à http://www.ace eco.org/vol5/iss2/art1/

Nemeth, E., Brumm, H. 2009. Blackbirds Sing Higher-Pitched Songs in Cities: Adaptation to Habitat Acoustics or Side-Effect of Urbanization? Animal Behaviour 78/3 : 637-41.

Nicholson E, Westphal MI, Frank K, Rochester WA. Pressey, R.L., Lindenmayer, D.B., Possingham, P.H. 2006. A new method for conservation planning for the persistence of multiple species. Ecology Letters 9(9):1049-1060.

Nituch, L.A., Bowman, J. 2013. Community-level effects of climate change on Ontario's terrestrial biodiversity. Climate Change Research Report CCRR-36. Peterborough (Ontario): Ontario Forest Research. Disponible à https://dr6j45jk9xcmk.cloudfront.net/documents/2693/ccrr-36-aoda-feb-2014.pdf

Nocera JJ, Blais JM, Beresford DV, Finity LK, Grooms C, Kimpe LE, Kyser K, Michelutti N, Reudink MW, Smol JP. 2012. Historical pesticide applications coincided with an altered diet of aerially foraging insectivorous chimney swifts. Environ. Proceedings of the Royal Society B, Biological Sciences. Consulté en juillet 2016. Disponible à http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/royprsb/early/2012/04/15/rspb.2012.0445.full.pdf

Nord-Sud (North-South Environmental Inc.). 2002. Énergie Atomique du Canada Ltée Canadian Neutron Facility Study: Terrestrial Environmental Features Report. Préparé pour Énergie atomique du Canada limitée, Laboratoires de Chalk River, Direction des technologies environnementales, Chalk River (Ontario). Préparé par : North-South Environmental Inc. Campbellville (Ontario). 60 pp.

Norton, M.R., S.J. Hannon et F.A. Schmiegelow. 2000. Fragments are not islands: patch vs. landscape perspective on songbird presence and abundance in a harvested boreal forest. Ecography 23(2): 209-223.

Norton MR, Hannon SJ. 1997. Songbird response to partial cut logging in the boreal mixedwood forest of Alberta. Canadian Journal of Forest Research 27(1):44-53.

Noss RF. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach. Conservation Biology, 4(4):355-364.

RNCan (Ressources naturelles Canada). 2016. Glossaire des ressourcces forestières, 2016. Ottawa (Ont.), RNCan. Consulté en octobre 2016. Disponible à https://scf.rncan.gc.ca/termes

Olson CR, Barclay RMR. 2013. Concurrent changes in group size and roost use by reproductive female Little Brown Bats (*Myotis lucifugus*). Revue canadienne de zoologie 91(3):149-155.

OPSS (Ontario Provincial Standard Specification). 2014. OPSS 120, General Specification for the Use of Explosives. Ministère des Transports de l'Ontario. Disponible à https://www.library.mto.gov.on.ca/SydneyPLUS/TechPubs/Portal/tp/opsViews.aspx

Ortega CP. 2012. Chapter 2: Effects of noise pollution on birds. Ornithological Monographs 74(1):6-22.

Paquette, R.S., Pelletier, F., Garant, D., Belisle, M. 2014. Severe recent decrease of adult body mass in a declining insectivorous bird population. Proceedings of the Royal Society B, Biological Sciences 281:20140649. Disponible à http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/royprsb/281/1786/20140649.full.pdf

Parendes LA, Jones JA. 2000. Role of light availability and dispersal in exotic plant invasion along roads and streams in the H.J. Andrews Experimental Forest, Oregon. Conservation Biology 14(1):64-75.

Peachey, C.J., D. Sinnett, M. Wilkinson, G.W. Morgan, P.H. Freer-Smith et R.T. Hutchings. 2009. Deposition and solubility of airborne metals to four plant species grown at various distances from two heavily trafficked roads in London. Environmental pollution 157(8-9):2291-2299.

Peck GK, James RD. 1987. Breeding birds of Ontario: nidiology and distribution. Volume 2 : Passerines (première révision, parties B et C). Ontario Birds 16 : 11-25. Disponible à : https://archive.org/details/breedingbirdsofo02peck

Peirce, K.N., Van Daele, L.J. 2006. 2006. Use of a bage dump by brown bears in Dillingham, Alaska. Ursus 17(2):165-177. Disponible à http://www.bearbiology.com/fileadmin/tpl/Downloads/URSUS/Vol_17/Peirce_VanDaele_Vol_17_2_.pdf

Phillips, J., Nol, E., Burke, D., Dunford, W. 2005. Impacts of housing developments on Wood Thrush nesting success in hardwood forest fragments. Condor 107: 97-106.

Platz JE. 1989. Speciation within the Chorus Frog *Pseudacris triseriata*: morphometric and mating call analyses of the boreal and western subspecies. Copeia 1989: 704-712.

Polster DF. 2005. The role of invasive plant species management in mined land reclamation. Can Reclaim Summer/Fall: p. 24-32. Disponible à https://open.library.ubc.ca/cIRcle/collections/59367/items/1.0042442

Reed, D.H., O'Grady, J.J., Brook, B.W., Ballou, J.D., Frankham, R. 2003. Estimates of minimum viable population sizes for vertebrates and factors influencing those estimates. Biological Conservation 113(1):23-34.

Reichard, S.H., White, P. 2001. Horticulture as a Pathway of Invasive Plant Introductions in the United States. Bioscience 51(2):103-113. Disponible à http://labs.bio.unc.edu/White/Reprints/Horticulture%20as%20a%20a%20Pathway%20of%20Invasive%20Plant%20Introductions%20in%20the%20United%20States.htm

Restani M, Marzluff JM, Yates RE. 2001. Effects of anthropogenic food sources on movements, survivorship and sociality of common ravens in the Arctic. The Condor 103 (2):399-404. Disponible à https://www.jstor.org/stable/1370390?seq=1#page_scan_tab_contents

Ribarič D, Gogala M. 1996. Acoustic behaviour of some butterfly species of the genus Erebia (Lepidoptera: Satyridae). Acta entomologica slovenica 4(1): 5-12.

Robertson E, Barry PJ. 1985. The water and energy balances of Perch Lake (1969-1980). Atmosphere-Ocean 23(3), 238-253.

Row JR, Blouin-Demers G. 2006a. Thermal quality influences effectiveness of thermoregulation and behaviour in milk snakes. Oecologia (2006) 148: 1-11.

Row JR, Blouin-Demers G. 2006b. Thermal quality influences habitat selection at multiple spatial scales in milksnakes. Ecoscience 13(4):443-450.

Ruggiero LF, Hayward GD, Squires JR. 1994. Viability analysis in biological evaluations: concepts of population viability analysis, biological population and ecological scale. Conservation Biology 8(2):364-372.

Rusek, A., Marshall, V.G. 2000. Impacts of Airborne Pollutants on Soil Fauna. Annual Review of Ecology and Systematics 31:395-423.

Schaub A, Ostwald J, Siemers BM. 2008. Foraging bats avoid noise. Journal of Experimental Biology 211: 3174-3180. Disponible à http://jeb.biologists.org/content/211/19/3174

Schieck J, Song SJ. 2006. Changes in bird communities throughout succession following fire and harvest in boreal forests of western North America: literature review and meta-nalyses. Canadian Journal of Forest Research, 36(5):1299-1318.

Schmiegelow FKA, Machtans CS, Hannon SJ. 1997. Are boreal birds resilience to forest fragmentation? Étude expérimentale des réponses communautaires à court terme. Ecology 78(6):1914-1932.

Schmiegelow FKA, Monkkonen M. 2002. Habitat loss and fragmentation in dynamic landscapes: avian perspectives from the boreal forest. Ecological Applications 12(2):375 389.

Segers, J., Broders, H. 2014. Interspecific effects of forest fragmentation on bats. Revue canadienne de zoologie 92(8):665-673.

SENES (SENES Consultants Ltd.). 2010. Environmental Impact Statement for AECL's National Research Universal Reactor Long-Term Management Project. Énergie atomique du Canada limitée, document no CRL-509200-ENA-043. Révision 2. Septembre 2010.

Siemers, B.M., Schaub, A. 2011. Hunting at the highway: traffic noise reduces foraging efficiency in acoustic predators. Proceedings of the Royal Society B. 278: 1646-1652.

Skórkaa P, Lendab M, Morońc D, Kalarusd K, et Tryjanowskia P. 2013. Factors affecting road mortality and the suitability of road verges for butterflies. Biological Conservation 159: 148-157.

Sleep DJH, Drever MC, Szuba KJ. 2009. Potential role of spruce budworm in range wide decline of Canada warbler, 2009. Journal of Wildlife Management 73(4):546 555.

Soulé, M.E., Estes, J.A., Berger, J., Del, J.M. Rio. 2003. Ecological effectiveness: Conservation goals for interactive species. Conservation Biology 17(5):1238-1250.

Soulé, M.E., J.A. Estes, B. Miller, D.L. Honnold. 2005. Strongly interacting species: conservation policy, management and ethics. BioScience 55:168-176. Disponible à https://wildlandsnetwork.org/sites/default/files/Soule_Ecological%20Effectiveness.pdf

St. Clair, C.C., Belisle, M., Desrochers, A., Hannon, S. 1998. Winter responses of forest birds to habitat corridors and gaps. Conservation Ecology 2(2):13. Disponible à http://www.consecol.org/vol2/iss2/art13/.

Taylor CJ. Hearing in larvae of the monarch butterfly, Danaus plexippus and selected other Lepidoptera. Environ. Thèse de maîtrise, Université Carleton, Ottawa (Ontario). 131 p. En ligne : https://curve.carleton.ca/system/files/etd/9ec1aac6-fe65-4b28-bd8b-41119a8c23ed/etd_pdf/9ef18304a61ff458595a94ab4e642c4d/taylor-hearinginlarvaeofthemonarchrflyaudans.pdf

Terraube, J., Archaux, F., Deconchat, M., Halder, I., Jactel, H., Barbaro, L. 2016. Forest edges have high conservation value for bird communities in mosaic landscapes. Ecology and Evolution 6 : 5178-5189.

L'Agence (Agence canadienne d'évaluation environnementale). 2015. Énoncé de politique opérationnelle : Évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)*. ISBN : 978-1-100-22263-9. Disponible à http://www.ceaa-acee.gc.ca/Content/1/D/A/1DA9E048-4B72-49FA-B585-B340E81DD6AE/Cumulative%20Effects%20OPS%20-%20EN%20-%20March%202015.pdf

L'Agence. 2018. Évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012) - Orientation technique intérim. Mars 2018. Version 2. ISBN: 978-0-660-24634-5. Disponible à https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-impact/services/politiques-et-orientation/evaluation-effets-environnementaux-cumulatifs-vertu-loi-canadienne-evaluation-environnementale-2012.html

Thompson ID. 1997. Eastern Old-Growth Forests: Why Maintain Them? Network News Forest Health and Biodiversity Canadian Forest Service. Volume 1. No 2. Automne 1997. Ressources naturelles Canada. Disponible à http://publications.gc.ca/collections/Collection/Fo12-34-1-2E.pdf

Toews, D.P., Taylor, S.A., Vallender, R., Brelsford, A., Butcher, G.B., Messer, P.W., Lovette, J.I. 2016. Plumage genes and little other distinguish the genomes of hybridizing warblers. Current Biology 26(17), pp. 2313-2318.

Treat AE. 1955. The response to sound in certain Lepidoptera.Annals of the Entomological Society of America 48: 272–284.

Truscott A-M, Palmer SC, Soulsby C, Westaway S, Hulme PE. 2008. Consequences of invasion by the alien plant *Mimulus guttatus* on the species composition and soil properties of riparian plant communities in Scotland. Environ. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics 10(4):231-240.

USGS (United States Geological Society). 2016. Bat with White-nose Syndrome Confirmed in Washington State, 2016. USGS, Reston, VA. Disponible à https://www.usgs.gov/news/bat-white-nose-syndrome-confirmed-washington-state

Van Dyke A. 2011. Forest Management Plan for the Ottawa Valley Forest, MRNO Pembroke District, région du Sud, Ottawa Valley Forest Inc. Pour la période de 10 ans allant du 1er avril 2011 au 31 mars 2021. Ottawa Valley Forest Inc., Pembroke (Ontario). 610 p.

Wagner DL. 2012. Moth decline in the northeastern United States. News of the Lepidopterists' Society, vol. 54, no 2, p. 52-56. Disponible à http://nationalmothweek.org/wp-content/uploads/2012/07/Moth-Decline.pdf

Walther G. 2010. Community and ecosystem responses to recent climate change. Philosophical Transactions of the Royal Society B 365(1549):2019-2024.

Walther, R.G., Post, E., Convey, P., Menzel, A., Parmesan, C., Beebee, T.J., Fromentin, J.M., Hoegh-Guldberg, O., Bairlein, F. 2002. Ecological responses to recent climate change. Nature 416:389-395.

Watkins L. 2011. The Forest Resources of Ontario 2011. Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Section de l'évaluation et des normes forestières, Direction des forêts, Sault St. Marie (Ontario). 307 p. Disponible à http://www.web2.mnr.gov.on.ca/mnr/forests/publications/FRO_2011/forestresources_2011.pdf

Watt, D.J., J.P. McCarty, S.W. Kendrick, L.F. Newell et P. Pyle. 2017. Eastern Wood-Pewee (*Contopus virens*), version 2.0. Dans The Birds of North America (Rodewald, P.G., éd.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York, États-Unis. https://doi.org/10.2173/bna.eawpew.02

Loi sur la destruction des mauvaises herbes, L.R.O. 1990, chap. W.5. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/lois/loi/90w05

Whitaker, J.O., Sparks, D.W., Brack, V. 2006. Use of artificial roost structures by bats at the Indianapolis International Airport. Environmental Management 38(1):28-36.

OMS (Organisation mondiale de la Santé). 2000. OMS air quality guidelines for Europe. 2e édition. Disponible à http://www.euro.who.int/fr/health-topics/environment-and-health/air-quality/publications/pre2009/who-air-quality-guidelines-for-europe,-2nd-edition,-2000-cd-rom-version

Wilson, M.D., Watts, D.B. 2008. Landscape configuration effects on distribution and abundance of whip-poor-wills. The Wilson Journal of Ornithology 120(4):778-783

Wilson SG. 1985. Summer distribution of whip-poor-wills in Minnesota. Loon 57:6-8

With KA, Crist TO. 1995. Critical thresholds in species responses to landscape structure. Ecology 76(8): 2446-2459.

Wright DG, Hopky GE. 1998. Guidelines for the use of explosives in or near Canadian fisheries waters. Environ. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques, 2107. Ministre de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada. 34 p. Disponible à http://www.dfo-mpo.gc.ca/Library/232046.pdf

Yack, J.E. et J.H. Fullard. 1999. Ultrasonic hearing in nocturnal butterflies. Nature 403: 265-266.

Yankovich, T.L., Killey, R.W., Klukas, M.H., Cornett, R.J., Zach, R., LaFontaine, C.R., O'Donnell, C.B., Eve, T.L., Chaput, T.J., Benz, M.L., Haas, M.K. (EACL). 2000. The Importance of Environmental Monitoring Data in Environmental Risk Assessment: An Ecosystem Approach. Dans : Charlebois P, président. Compte rendu de la 21e conférence annuelle de la Société nucléaire canadienne; 11-14 juin 2000; Toronto, ON. 20 p. Disponible sur disque compact de la Société nucléaire canadienne, Toronto (Ontario) (Canada); 15 références, 8 figues.

Zanchetta, C., D. Tozer, T. Fitzgerald, K. Richardson et D. Badzinski. 2014.. Tree cavity use by Chimney Swifts: implications for forestry and population recovery. *Avian Conservation and Ecology*. *9*(2).

13.5.7 Section 5.7 Analyse des effets résiduels - Radioactivité ambiante et santé de l'environnement

EACL. 2012. CRL Groundwater Monitoring Program Annual Report for 2010. 3611-01612-REPT-009. Mars 2012.

EACL. 2013. Groundwater Monitoring Program Annual Report for 2011. LCR-509247-ASR-2011.

EACL. 2014a. Subsurface Radionuclide Migration from the Chemical Pit 3613-121250-REPT-008. Révision 0. Octobre 2014.

EACL. 2014b. CRL Groundwater Monitoring Program Annual Report for 2012. LCR-509249-ASR-2012.

EACL. 2014c. Évaluation des risques environnementaux des Laboratoires de Chalk River, 2012. ENVP-509220-REPT-001. Révision 0. Accepté le 5 juin 2014.

EACL. 2017. Analysis of Composite Samples of Trees on the Proposed NSDF Site. 232-121270-TD-002. Révision 0. Mai 2017.

AECOM (AECOM Canada Ltd.). 2016. Hazard Identification. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-503230-HA-001. Révision 0. Novembre 2016.

AECOM. 2018a. Dust Management Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-03700-PLA-001. Révision 1. Août 2018.

AECOM. 2018b. Slope Stability Analysis. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-503212-REPT-011. Révision 1. Décembre 2018.

AECOM. 2018c. Leachate and Wastewater Characterization (Quantity and Quality). Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no B1551-508600-REPT-001. Révision 3. Juillet 2018.

AECOM. 2018d. Environmental Protection Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509200-PLA-001. Révision 1. Novembre 2018.

AECOM. 2019. Operations and Maintenance (O&M) Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-508220-PLA-001. Révision 2. Avril 2019.

AECOM. 2020. Waste Characterization. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-508600-REPT-002. Révision 4. Février 2020.

AESRD (Alberta Environment and Sustainable Resource Development). Environmental Quality Guidelines for Alberta Surface Waters, 2014. Direction de la politique de l'eau, Division des politiques. Edmonton. 48 pp.

AMEC (AMEC Foster Wheeler). 2016. Multidisciplinary Subsurface Investigation for the Detailed Design of the Near Surface Disposal Facility Project at Chalk River Laboratories Chalk River (Ontario) AMEC Foster Wheeler Report No.: TZ16018. Le 31 octobre 2016.

AMEC. 2017. Phase 2 for the Detailed Design of the Near Surface Disposal Facility Project at Chalk River Laboratories Chalk River, Ontario.AMEC Foster Wheeler Report No. 01-TZ16018-CNL. 19 janvier 2017.

Anderson, P., Garnier-Laplace, J., Beresford, N.A., Copplestone, D., Howard, B.J., Howe, P., Oughton, D., Whitehouse, P. 2009. Protection of the Environment from Ionizing Radiation in a Regulatory Context (protect): proposed numerical benchmark values. Journal of Environmental Radioactivity. Volume 100, pp. 1100-1108.

Arcadis. 2019a. Screening Criteria used in Radionuclide COPC selection for NSDF EcoRA based on 3rd Iteration PostSA Concentrations. Note de service. Document no 232-121240-021-000 des Laboratoires Nucléaires Canadiens. Octobre 2019.

Arcadis (Arcadis Canada Inc.). 2020a. Ecological Risk Assessment (EcoRA) for the NSDF Project. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-121240-ASD-001. Révision 1. Octobre 2020.

Arcadis et Quintessa (Arcadis Canada Inc. et Quintessa Ltd.). 2020b. Post-Closure Safety Assessment for the NSDF Project, Iteration 3 (en anglais seulement). Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509240-ASD-004. Révision 2. Décembre 2020.

CCME (Conseil canadien des ministres de l'environnement). 1995. Protocol for the Derivation of Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life. CCME EPC-98E. Préparé par Environnement Canada, Division des recommandations, Secrétariat technique du Groupe de travail sur les recommandations pour la qualité de l'eau du CCME, Ottawa. Disponible à : https://www.ccme.ca/files/Resources/supporting_scientific_documents/pn_1176_f.pdf.

CCME. 2003. Guidance on Site-specific Application of Water Quality Guidelines in Canada: Procedures for Deriving Numerical Water Quality Objectives. Disponible à : http://ceqg-rcqe.ccme.ca/download/fr/221

CCME. 2019. Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement. Disponible à https://www.ccme.ca/fr/resources/canadian_environmental_quality_guidelines/index.html

LNC (Laboratoires Nucléaires Canadiens). 2015a. CRL Groundwater Monitoring Program Annual Report for 2013. LCR-509249-ASR-2013. Mars 2015.

LNC. 2015b. Radiological Contamination in the East Swamp, 2002 to 2012. 3611-121250-REPT-006. Révision 0. Mars 2015.

LNC. 2016a. Biodiversity Review in for the Near Surface Disposal Facility Project, Near Surface Disposal Facility (NSDF) Project. 232-509213-REPT-001. Révision 0. 9 novembre 2016.

LNC. 2016b. Recent Perch Lake Radiological Data. Memo. Dossier no 153-121241-021-000. ID non standard ETB-16-119. 24 octobre 2016.

LNC. 2016c. Surveillance environnementale en 2015 aux Laboratoires de Chalk River. LCR-509243-ASR-2015. Révision 0. Juin 2016.

LNC. 2017a. Environmental Assessment Stakeholder Activities Report – NSDF and NPD Closure Projects. CW-513400-REPT-001. Révision 0. Mars 2017.

LNC. 2017b. Stakeholder Activities Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513400-REPT-001. Révision 0. Novembre 2017.

LNC. 2017c. Analysis of Surface Soil Samples from the Proposed Near Surface Disposal Facility (NSDF) Site. 232-121270-TD-004. Révision 0. Octobre 2017.

LNC. 2017d. Surveillance de l'environnement des Laboratoires de Chalk River en 2016. LCR-509243-ASR-2016. Révision 0. Juin 2017.

LNC. 2018a. Environmental Monitoring Program. 900-509200-STD-010. Révision 0. Octobre 2018.

LNC. 2018b. Additional Radionuclide Information for the NSDF Surface Soils. Memo. 232-121270-021-000. Février 2018.

LNC. 2018c. Background Concentrations of Metals in Soils at the CRL Site. Memo. 182-509245-021-000. Avril 2018.

LNC. 2018d. Characterization of Fish Collected from Perch Lake, 2018 July 26 to 2018 August 09. 232-121221-401-001. Révision 0. Décembre 2018.

LNC. 2018e. Management and Monitoring of Emissions. 900-509200-STD-009. Révision 0. Mars 2018.

LNC. 2018f. Derived Release Limits (DRLS) for CNL's Chalk River Laboratories. LCR-509200-RRD-001. Révision 2. Août 2018.

LNC. 2019a. Stakeholder Engagement Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513400-REPT-002. Révision 0. Novembre 2019.

LNC. 2019b. Environmental Monitoring in 2018 at Chalk River Laboratories. CRL-509243-ACMR-2018. Révision 0. Juin 2019.

LNC. 2019c. Effluent Verification Monitoring at Chalk River Laboratories in 2018. LCR-509254-ACMR-2018. Révision 0. Avril 2019.

LNC. 2019d. CRL Groundwater Monitoring Program Annual Report for 2017. LCR-509249-ASR-2017. Révision 0. Janvier 2019.

LNC. 2019e. Environmental Risk Assessment of Chalk River Laboratories. ENVP-509220-REPT-003. Révision 0. Janvier 2019.

LNC. 2020. Near Surface Disposal Facility Safety Analysis Report. 232-508770-SAR-002. Révision 2. Octobre 2020.

LNC. 2021. Indigenous Engagement Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513130-REPT-001. Révision 5. Mai 2021.

CCSN (Commission canadienne de sûreté nucléaire). Rayonnement naturel de fond, 2013. Mis à jour le 19 novembre 2014. Consulté en juillet 2019. Disponible à http://nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/fact-sheets/natural-background-radiation.cfm

CCSN. 2016. Programme indépendant de surveillance environnementale. Laboratoires de Chalk River. Publié le 5 avril 2016. Consulté en juin 2016. Disponible à http://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/maps-of-nuclear-facilities/iemp/ch-river.cfm

CCSN. 2018. REGDOC-2.11.1, Gestion des déchets, tome III : Dossier de sûreté pour la gestion à long terme des déchets radioactifs. Mai 2018. ISBN 978-0-660-25806-5. Disponible à http://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/regulatory-documents/regdoc-2-11-1/REGDOC-2-11-1-Waste-Management-Volume-III-Safety-Case-Long-Term-Radioactive-Management-ver2-fra.pdf

CCSN. 2019. Licence Conditions Handbook NRTEOL-LCH-01.00/2028, Revision 1, Effective February 25, 2019 for Chalk River Laboratories Nuclear Research and Test Establishment Operating Licence NRTEOL-01.00/2028 (Effective April 1, 2018). Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no CRL-508760-HBK-002. Révision 1. Février 2019.

Groupe CSA (anciennement Association canadienne de normalisation). 2011. CSA N288.5-11: Effluent Monitoring Programs at Class I Nuclear Facilities and Uranium Mines and Mills.

Groupe CSA. 2012. CSA N288.6-F12: Environmental Risk Assessment at Class 1 Nuclear Facilities and Uranium Mines and Mills. Disponible à l'adresse http://shop.csa.ca/fr/canada/nuclear/n2886-12/invt/27034162012

Groupe CSA. 2014. CSA N288.1-F14, Guide de calcul des limites opérationnelles dérivées de matières radioactives dans les effluents gazeux et liquides durant l'exploitation normale des installations nucléaires, 2014. Mars 2014.

EcoMetrix (EcoMetrix Incorporated). 2005. Ecological Effects Review of Chalk River Laboratories. Laboratoires Nucléaires Canadiens no CRL-509000-REPT-001. Révision 0. Janvier 2005.

ERICA Assessment Tool 1.3, dernière mise à jour le 4 juin 2019.

Global First Power. 2019. Projet de microréacteur modulaire à Chalk River. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no CRP-LIC-01-001. Révision 2. Juillet 2019.

Golder (Golder Associés Ltée). 2016. Subsurface Geotechnical Survey of the Proposed Near Surface Disposal Facility at Chalk River Laboratories, Ontario. 232-10180-ASD-001. Révision 1. Juin 2016.

Gouvernement du Québec. 2020. Critères de qualité de l'eau de surface. Consulté en mai 2019. Disponible à http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp

Santé Canada. 2001. Environmental Radioactivity in Canada 1989-1996: Radiological Monitoring Report.

Santé Canada. 2017. Lignes directrices pour Santé Canada, Guide sur les mesures du radon dans les maisons. ISBN : 978-0-660-08158-8. Santé Canada, Ottawa (Ontario). Mai 2017. Consulté en novembre 2019. Disponible à l'adresse https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/documents/services/publications/health-risks-safety/guide-radon-measurements-residential-dwellings/radon-measurements-homes-fra.pdf.

Santé Canada. 2019. Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada – Tableau sommaire. Bureau de la qualité de l'eau et de l'air, Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs, Santé Canada, Ottawa (Ontario). Juin 2019. Consulté en août 2019. Disponible à https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/ewh-semt/alt_formats/pdf/pubs/water-eau/sum_guide-res_recom/sum_guide-res_recom-fra.pdf

AIEA (Agence internationale de l'énergie atomique). 2004. Improvement of Safety Assessment Methodologies for Near Surface Disposal Facilities, 2004. Volume I : Examen et amélioration des approches et des outils d'évaluation de la sûreté. Agence internationale de l'énergie atomique AIEA-ISAM-1.

AIEA. The Safety Case and Safety Assessment for the Disposal of Radioactive Waste, 2012. Guide de sûreté spécifique SSG-23 de l'AIEA. Agence internationale de l'énergie atomique, Vienne, Autriche.

CIPR (Commission internationale de protection radiologique). 1991. Recommandations 1990 de la Commission internationale de protection radiologique. Annals of the ICRP 21(1-3).

Klemic G, Shobe J, Sengupta S, Shebell P, Miller K, Carolan PT, Holeman G, Kahnhauser H, Lamperti P, Soares C, Azziz N, Moscovitch M. 1999. State of the Art of Environmental Dosimetry: 11th International Intercomparison and Proposed Performance Tests. Dosimétrie de radioprotection 85(1-4) : 201-206.

Milton, G.M., Kramer, S.J., Watson, W.L., Kotzer, T.G. 2008. 2001. Qualitative estimates of soil disturbance in the vicinity of CANDU stations, using measurements of 137Cs and 210 Pb in soil cores. Journal of Environmental Radioactivity, Ed. 55. 195-205.

MEO (ministère de l'Environnement de l'Ontario). 2011. Rationale for the Development of Soil and Groundwater Standards for use at Contaminated Sites in Ontario. PIBS 7386e01. Préparé par la Direction de l'élaboration des normes du ministère de l'Environnement de l'Ontario. 15 avril 2011. Disponible à https://dr6j45jk9xcmk.cloudfront.net/documents/999/3-6-4-rationale-for-the-development-of-soil-and.pdf.

NCRP (National Council on Radiation Protection and Measurements). 1987. Exposure of the Population in the United States and Canada from Natural Background Radiation, Recommendations to the National Council on Radiation Protection and Measurement, NCRP Report No. 94. 209 p.

CNRC (Conseil national de recherches Canada). 2015. Code national du bâtiment ─ Canada 2015. NRCC 56190.

Ontario Regulation. R.R.O. 1990, Reg. 347 General – Waste Management. Disponible à https://www.ontario.ca/laws/regulation/900347

OPG (Ontario Power Generation). 2013. 2012 Results of Radiological Environmental Monitoring Programs, N-REP-03481-10011-R000.

PerkinElmer Inc. 2019. Liquid Scintillation Counting. Consulté en juillet 2019. Disponible à https://www.perkinelmer.com/lab-products-and-services/application-support-knowledgebase/radiometric/liquid-scintillation-counting.html

Sample BE, Opresko DM, Suter II GW. 1996. Toxicological Benchmarks for Wildlife: 1996 Revision. U.S. Department of Energy. Juin 1996. Disponible à : https://rais.ornl.gov/documents/tm86r3.pdf

SAVEX. Critères de qualité de l'eau de surface, 2013. MDDEFP Québec.

Suter II GW, Tsao CL. 1996. Toxicological Benchmarks for Screening Contaminants of Concern for Effects on Aquatic Biota. Oak Ridge National Laboratory report, ORNL ES/ER/TM-96/R2. 1996 Révision. Préparé pour le DOE des États-Unis.

L'Agence (Agence canadienne d'évaluation environnementale). 2018. Évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012) - Orientation technique intérim. Mars 2018. Version 2. ISBN: 978-0-660-24634-5. Disponible à https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-impact/services/politiques-et-orientation/evaluation-effets-environnementaux-cumulatifs-vertu-loi-canadienne-evaluation-environnementale-2012.html

UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation). 1993. Sources and Effects of Ionizing Radiation, UNSCEAR 1993 Report to the General Assembly with Scientific Annexes.

UNSCEAR. 2008. Sources and Effects of Ionizing Radiation. Volume II. Annexes scientifiques C, D et E. ISBN-13: 978-9291-142280-1. Nations unies. Avril 2011. Consulté en novembre 2019. Disponible à http://www.unscear.org/docs/publications/2008/UNSCEAR_2008_Annex-E.pdf

US EPA (Environmental Protection Agency des États-Unis). 2005. Guidance for Developing Ecological Soil Screening Levels. Février 2005 (Révisé). U.S. EPA, Office of Solid Waste and Emergency Response. OSWER Directive 9285.7-55. Washington, DC.

Witshchi HR, Last JA. 1996. Toxic Responses of the Respiratory System. Dans Klassen CD (Ed.) Casarett and Doull's Toxicology (pp. 443-462). New York: McGraw-Hill.

13.5.8 Section 5.8 Santé humaine

AECOM (AECOM Canada Ltd.). 2016. Hazard Identification. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-503230-HA-001. Révision 0. Novembre 2016.

AECOM. 2018a. Dust Management Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-03700-PLA-001. Révision 1. Août 2018.

AECOM. 2018b. Slope Stability Analysis. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-503212-REPT-011. Révision 1. Décembre 2018.

AECOM. 2018c. Radiation Protection Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-508740-RWP-001. Révision 1. 22 août 2018.

AECOM. 2018d. Radon and Other Landfill Gas Modelling and Evaluation. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-503212-TN-001. Révision 1. Octobre 2018.

AECOM. 2018e. Environmental Protection Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509200-PLA-001. Révision 1. Novembre 2018.

AECOM. 2019. Operations and Maintenance (O&M) Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-508220-PLA-001. Révision 2. Avril 2019.

Arcadis et Quintessa (Arcadis Canada Inc. et Quintessa Ltd.). 2020. Post-Closure Safety Assessment for the NSDF Project, Iteration 3 (en anglais seulement). Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509240-ASD-004. Révision 2. Décembre 2020.

CCME (Conseil canadien des ministres de l'environnement). 2019. Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement. Disponible à https://www.ccme.ca/fr/resources/canadian_environmental_quality_guidelines/index.html

CCHST (Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail). 2009. Registry of Toxic Effects of Chemical Substances (RTECS). Mai 2009. Disponible à http://ccinfoweb.ccohs.ca/rtecs/search.html

LNC (Laboratoires Nucléaires Canadiens). 2016. Surveillance environnementale en 2015 aux Laboratoires de Chalk River. LCR-509243-ASR-2015. Révision 0. Juin 2016.

LNC. 2017a. Environmental Assessment Stakeholder Activities Report – NSDF and NPD Closure Projects. CW-513400-REPT-001. Révision 0. Mars 2017.

LNC. 2017b. Stakeholder Activities Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513400-REPT-001. Révision 0. Novembre 2017.

LNC. 2017c. Surveillance de l'environnement des Laboratoires de Chalk River en 2016. LCR-509243-ASR-2016. Révision 0. Juin 2017.

LNC. 2018a. Surveillance de l'environnement des Laboratoires de Chalk River en 2017. LCR-509243-ASR-2017. Révision 0. Juin 2018.

LNC. 2018b. Management and Monitoring of Emissions. 900-509200-STD-009. Révision 0. Mars 2018.

LNC. 2018c. Environmental Monitoring Program. 900-509200-STD-010. Révision 0. Octobre 2018.

LNC. 2018d. Derived Release Limits (DRLS) for CNL's Chalk River Laboratories. LCR-509200-RRD-001. Révision 2. Août 2018.

LNC. 2019a. Stakeholder Engagement Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513400-REPT-002. Révision 0. Novembre 2019.

LNC. 2019b. Surveillance de l'environnement des Laboratoires de Chalk River en 2018. LCR-509243-ACMR-2018. Révision 0. Juin 2019.

LNC. 2019c. Near Surface Disposal Facility Effluent Discharge Targets. 232-106499-REPT-002. Révision 0. Octobre 2019.

LNC. 2020. Near Surface Disposal Facility Safety Analysis Report. 232-508770-SAR-002. Révision 2. Octobre 2020.

LNC. 2021. Indigenous Engagement Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513130-REPT-001. Révision 5. Mai 2021.

CCSN (Commission canadienne de sûreté nucléaire). 2011. INFO-0813, Le radon et la santé, Révision 1. Mars 2011. ISBN 978-1-100-17765-6. Disponible à http://publications.gc.ca/collections/collection_2011/ccsn-cnsc/CC172-67-2011-fra.pdf

CCSN. Rayonnement naturel de fond, 2013. Mis à jour le 19 novembre 2014. Consulté en juillet 2019. Disponible à http://nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/fact-sheets/natural-background-radiation.cfm

CCSN. 2016. Programme indépendant de surveillance environnementale. Laboratoires de Chalk River. Publié le 5 avril 2016. Consulté en juin 2016. Disponible à http://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/maps-of-nuclear-facilities/iemp/ch-river.cfm

CCSN. 2018. REGDOC-2.11.1, Gestion des déchets, tome III : Dossier de sûreté pour la gestion à long terme des déchets radioactifs. Mai 2018. ISBN 978-0-660-25806-5. Disponible à http://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/regulatory-documents/regdoc-2-11-1/REGDOC-2-11-1-Waste-Management-Volume-III-Safety-Case-Long-Term-Radioactive-Management-ver2-fra.pdf

CCSN. 2019. Licence Conditions Handbook NRTEOL-LCH-01.00/2028, Revision 1, Effective February 25, 2019 for Chalk River Laboratories Nuclear Research and Test Establishment Operating Licence NRTEOL-01.00/2028 (Effective April 1, 2018). Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no CRL-508760-HBK-002. Révision 1. Février 2019.

Groupe CSA (anciennement Association canadienne de normalisation). 2011. CSA N288.5-11: Effluent Monitoring Programs at Class I Nuclear Facilities and Uranium Mines and Mills.

Groupe CSA. 2014. CSA N288.1-F14, Guide de calcul des limites opérationnelles dérivées de matières radioactives dans les effluents gazeux et liquides durant l'exploitation normale des installations nucléaires, 2014. Mars 2014.

Global First Power. 2019. Projet de microréacteur modulaire à Chalk River. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no CRP-LIC-01-001. Révision 2. Juillet 2019.

Golder (Golder Associés Ltée). 2019. Groundwater Flow Modelling of the Near Surface Disposal Facility. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509249-REPT-001. Révision 5. Juillet 2019.

Santé Canada. 2014a. Lignes directrices canadiennes pour la gestion des matières radioactives naturelles (MRN) - Révisé en 2011. Préparé par le Groupe de travail canadien sur les MRN du Comité fédéral-provincial-territorial de radioprotection. Avril 2014. ISBN : 978-1-100-23019-1. Disponible à https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/ewh-semt/alt_formats/pdf/pubs/contaminants/norm-mrn/norm-mrn-fra.pdf

Santé Canada. 2014b. Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada - Tableau sommaire. Bureau de l'eau, de l'air et du changement climatique, Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs, Santé Canada, Ottawa (Ontario).

Santé Canada. 2019. Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada – Document technique : Le manganèse. ISBN : 978-0-660-07496-2. Mai 2019. Disponible à https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/documents/services/publications/healthy-living/guidelines-canadian-drinking-water-quality-guideline-technical-document-manganese/pub-manganese-0212-2019-fra.pdf.

AIEA (Agence internationale de l'énergie atomique). Improvement of Safety Assessment Methodologies for Near Surface Disposal Facilities, 2004. Volume I : Examen et amélioration des approches et des outils d'évaluation de la sûreté. Agence internationale de l'énergie atomique AIEA-ISAM-1.

AIEA. The Safety Case and Safety Assessment for the Disposal of Radioactive Waste, 2012. IAEA Specific Safety Guide SSG-23. Agence internationale de l'énergie atomique, Vienne, Autriche.

Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D and Fluoride. Washington, DC: The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/5776

MEO (ministère de l'Environnement de l'Ontario). 2011. Les normes de l'Ontario sur les sols, l'eau souterraine et les sédiments en vertu de la partie XV.1 de la *Loi sur la protection de l'environnement*, Publication PIBS 7382e01. Mis à jour le 15 mai 2019. Disponible à l'adresse https://www.ontario.ca/page/soil-ground-water-and-sediment-standards-use-under-part-xv1-environmental-protection-act

MEEO (ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario). 1994. Gestion de l'eau : politiques, lignes directrices objectifs provinciaux de qualité de l'eau. PIBS 3303F. Juillet 1994. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/page/gestion-de-leau-politiques-lignes-directrices-objectifs-provinciaux-de-qualite-de-leau

CNRC (Conseil national de recherches Canada). 2015. Code national du bâtiment ─ Canada 2015. NRCC 56190.

ODEQ (Oregon Department of Environmental Quality). 2001. Guidance Ecological Risk Assessments, Levels I, II, III and IV: Level II Screening Level Values. Disponible à https://www.oregon.gov/deq/FilterDocs/GuidanceEcologicalRisk.pdf

Règlement de l'Ontario 169/03. Normes de qualité de l'eau potable de l'Ontario. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/lois/reglement/030169

Règlement de l'Ontario. R.R.O. 1990, Reg. 347 General - Waste Management. Disponible à https://www.ontario.ca/laws/regulation/900347

Sneller FEC, Kalf DF, Weltje L, Van Wezel AP. 2000. Maximum Permissible Concentrations and Negligible Concentrations for Rare Earth Elements (REE). Netherlands National Institute of Public Health and the Environment, rapport RIVM 601501011.

Suter II GW, Tsao CL. 1996. Toxicological Benchmarks for Screening Contaminants of Concern for Effects on Aquatic Biota. Oak Ridge National Laboratory report, ORNL ES/ER/TM-96/R2. Préparé pour le DOE des États-Unis.

L'Agence (Agence canadienne d'évaluation environnementale). 2018. Évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012) - Orientation technique intérim. Mars 2018. Version 2. ISBN: 978-0-660-24634-5. Disponible à https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-impact/services/politiques-et-orientation/evaluation-effets-environnementaux-cumulatifs-vertu-loi-canadienne-evaluation-environnementale-2012.html

US EPA (Environmental Protection Agency des États-Unis). 2016. Regional Screening Levels – Generic Tables (mai 2016). Consulté en novembre 2016. Disponible à https://www.epa.gov/risk/regional-screening-levels-rsls-generic-tables-may-2016.

13.5.9 Section 5.9 Utilisation des terres et des ressources

AECOM (AECOM Canada Ltd.). 2018. Environmental Protection Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509200-PLA-001. Révision 1. Novembre 2018.

Loi sur les ressources en agrégats, L.R.O. 1990, Chap. A.8. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/lois/loi/90a08

Arcadis (Arcadis Canada Inc). 2020a. Ecological Risk Assessment (EcoRA) for the NSDF Project. Canadian Nuclear Laboratories Document No. 232-121240-ASD-001. Révision 1. Octobre 2020.

Arcadis and Quintessa (Arcadis Canada Inc. and Quintessa Ltd.). 2020b. Post-Closure Safety Assessment for the NSDF Project, Iteration 3. Canadian Nuclear Laboratories Document No. 232-509240-ASD-004. Révision 2. Décembre 2020.

Cameron, C. 2017. PIF P371-0005-2016 Stage 1 & 2 Archaeological Assessment, Proposed Near Surface Disposal Facility - EMR Site - Lots 20, 21, and 22, Concession Range A and B, Buchanan Township, Renfrew County, rapport archivé au ministère du Tourisme, de la culture et du sport de l'Ontario, Toronto.

Cameron, C. 2018a. PIF 371-0008-2017 Stage 1 & 2 Archaeological Assessment, Proposed Near Surface Disposal Facility - EMR Site - Additional Areas. Lots 20, 22, and 23, Concession Range B, Buchanan Township, Renfrew County, rapport archivé au ministère du Tourisme, de la culture et du sport de l'Ontario, Toronto.

Cameron, C. 2018b. PIFs P371-0010-2017, P371-0011-2017, P371-0012-2017 Stage 3 Archaeological Assessment, Proposed Near Surface Disposal Facility - EMR Site - Additional Areas Lots 20, 22 and 23, Concession Range B, Buchanan Township, Renfrew County, rapport archivé au ministère du Tourisme, de la culture et du sport de l'Ontario, Toronto.

Cameron, C. & Swayze, K. 2018. PIF Numbers: P371-0009,0015, 0016-2017. Stage 4 Archaeological Assessment Proposed Near Surface Disposal Facility - EMR Site - CaGi-65 Stations I, Q, and Locale J CaGi-66 Locale A & CaGi-67 Locales I, F, and Station X. Part of Lot 21, Concession Range B, Buchanan Township, Renfrew County. rapport archivé au ministère du Tourisme, de la culture et du sport de l'Ontario CS, Toronto.

Catto NR, Patterson RJ, Gorman WA. 1982. The late Quaternary geology of the Chalk River region, Ontario and Quebec. Canadian Journal Earth Sciences, volume 19(6).

LNC (Laboratoires Nucléaires Canadiens). 2008. PIF P039-115-2007 Archaeological Assessments at Chalk River Laboratories, Buchanan Township (Geo.), Renfrew County. Inventory of Known Cultural Resources, Cultural Resource Management Projects, Archaeological Predictive Model, and Master Plan, rapport archivé au ministère du Tourisme, de la culture et du sport de l'Ontario, Toronto.

LNC 2017a. Environmental Assessment Stakeholder Activities Report – NSDF and NPD Closure Projects. CW-513400-REPT-001. Révision 0. Mars 2017.

LNC. 2017b. Stakeholder Activities Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513400-REPT-001. Révision 0. Novembre 2017.

LNC. 2019. Stakeholder Engagement Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513400-REPT-002. Révision 0. Novembre 2019.

LNC. 2021. Indigenous Engagement Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513130-REPT-001. Révision 5. Mai 2021.

Conservation Ontario. 2019. Your Guide to Conservation Areas Ontario. Newmarket ON: Conservation Ontario; consulté en octobre 2019. Disponible à https://ontarioconservationareas.ca/images/CO_Guide_2019_Web_v2.pdf

Comté de Renfrew. 2003. Plan officiel du comté. Mis à jour le 19 juin 2003. Consulté en octobre 2016. Disponible à http://www.countyofrenfrew.on.ca/departments/development-and-property/planning-and-land-division/county-official-plan/

Loi de 1994 sur la durabilité des forêts de la Couronne, L.O. 1994, chap. 25. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/lois/loi/94c25

CRPD (Service de planification du comté de Renfrew). 2017. Official Plan – Town of Deep River. Révisé en octobre 2017. Consulté en avril 2019. Disponible à http://www.deepriver.ca/userfiles/file/2018-01-22%20FINAL%20DEEP%20RIVER%20OP.pdf

Loi sur les évaluations environnementales, L.R.O. 1990, chap. E.18. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/lois/loi/90e18

Loi sur la conservation du poisson et de la faune, 1997, L.O. 1997, chap. 41. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/lois/loi/97f41

Kerr SJ. The management of bait in Ontario: A review. Section de la politique des pêches, Direction de la biodiversité. Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario. Peterborough (Ontario). 49 p. + annexes. Disponible à https://dr6j45jk9xcmk.cloudfront.net/documents/2547/stdprod-098927.pdf

Kinickinick Heritage Consulting et Cameron Heritage Consulting Inc. 2018. Stage 4 Archaeological Assessment. Proposed Near Surface Disposal Facility - EMR Site. 232-509213-REPT-003. Révision 0. NIP P371-0009,0015, 0016-2017. Préparé pour les Laboratoires Nucléaires Canadiens. Le 27 septembre 2018.

Lewis C.F.M. and T.W. Anderson. 1989 Oscillations of levels and cool phases of the Laurentian Great Lakes caused by inflows from glacial Lake Agassiz and Barlow-Ojibway Journal of Palaeolimnology v.2:99-146.

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales. 2016. Inventaire des ressources agricoles, 1983.0. Mis à jour le 4 janvier 2016. Consulté en octobre 2016. Disponible à http://www.omafra.gov.on.ca/french/landuse/gis/ari_1983.htm

MRN (ministère des Richesses naturelles de l'Ontario). 2012. Ressources en agrégats. Mis à jour le 29 juillet 2016; consulté en octobre 2016. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/page/ressources-en-agregats

MRNF (ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario). 2015. Trouver une carte des unités de gestion de la faune (UGF). Mis à jour le 6 octobre 2015; consulté en septembre 2016. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/page/trouver-une-carte-des-unites-de-gestion-de-la-faune-ugf

MRNO. 2016a. Information sur les terres de l'Ontario, 2016. Consulté en octobre 2016. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/page/information-sur-les-terres-de-lontario

MRNO. 2016b. Planification de la gestion forestière. Mis à jour le 9 mai 2016. Consulté en septembre 2016. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/page/planification-de-la-gestion-forestiere

MRNO. 2016c. Zones de gestion des pêches. Mis à jour le 29 juillet 2016. Consulté en septembre 2016. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/page/zones-de-gestion-des-peches

MRNO. 2016d. Zone de gestion des pêches 12 (ZGP 12). Mis à jour en juin 2016. Consulté en octobre 2016. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/page/zone-de-gestion-des-peches-12-zgp-12

MRNO. 2016e. Zone de gestion des pêches 15 (ZGP 15). Mis à jour en août 2016. Consulté en octobre 2016]. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/page/zone-de-gestion-des-peches-ndeg-15-zgp-15

MRNO. Le piégeage en Ontario, 2016f. Mis à jour en août 2016. Consulté en septembre 2016. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/page/le-piegeage-en-ontario

MRNO. 2018a. Activités de chasse à l'orignal et récoltes. Consulté en avril 2019. Disponible à https://data.ontario.ca/fr/dataset/moose-hunting-activity-and-harvests

MRNO. 2018b. Activités de chasse au cerf de Virginie et récoltes. Consulté en avril 2019. Disponible à https://data.ontario.ca/fr/dataset/white-tailed-deer-hunting-activity-and-harvest

MRNO. 2018c. Activités de chasse à l'ours noir et récoltes. Consulté en avril 2019. Disponible à https://data.ontario.ca/fr/dataset/black-bear-hunting-activity-and-harvests

MRNO. 2019a. 2019 Résumé des règlements de la pêche en Ontario. Consulté en avril 2019. Disponible à https://files.ontario.ca/mnrf-fishing-regulations-summary-fr-2019-12-13.pdf

MRNO. 2019b. Résumé des règlements de la chasse 2019. Disponible à : https://www.ontario.ca/fr/document/resume-des-reglements-de-la-chasse

MRNO. aucune date[a]. Recreation camp spatial dataset metadata record. Information sur les terres de l'Ontario. Disponible à : https://geohub.lio.gov.on.ca/datasets/camp-recreation

MRNO. aucune date[b]. Tourism establishment area spatial dataset metadata record. Information sur les terres de l'Ontario. Disponible à : https://geohub.lio.gov.on.ca/datasets/tourism-establishment-area

MTCO (ministère du Tourisme et de la Culture de l'Ontario). Normes et directives à l'intention des archéologues-conseils. ISBN : 978-4435-2192-5. Toronto (Ont.), ministère du Tourisme et de la Culture. 168 p. Disponible à http://www.mtc.gov.on.ca/fr/publications/SG_2010.pdf

Loi sur le patrimoine de l'Ontario, L.R.O. 1990, chap. O.18. Disponible à https://www.ontario.ca/laws/statute/90o18

Loi sur l'aménagement du territoire, L.R.O. 1990, chap. P.13. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/lois/loi/90p13

Swayze, J.K., Cameron, C. 2016. Stage 1, 2 & 3 Archaeological Assessments at the Near Surface Disposal Facility (NSDF) on Part of Lots 20-23 Ranges A&B Buchanan Township (Geo.) Renfrew County. Préparé pour les Laboratoires Nucléaires Canadiens. Septembre 2016.

Swayze, Ken. 2017. PIF P039-0228-2016, P039-0229-2016, and P039-0230-2016 Stage 3 Archaeological Assessments of CaGi-65 CaGi-66, CaGi-67, East Mattawa Road - Near Surface Disposal Facility. Part of Lots 20-23 Ranges A & B Buchanan Township (Geo.), Renfrew County, rapport archivé au ministère du Tourisme, de la culture et du sport de l'Ontario, Toronto.

L'Agence (Agence canadienne d'évaluation environnementale). 1996. Document de référence sur les ressources du patrimoine physique et culturel en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)*. Avril 1996. ISBN : 0-662-24599-7. Mis à jour le 6 juillet 2016. Consulté en juillet 2017. Disponible à https://iaac-aeic.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=1BE75513-1

L'Agence. 2018. Évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012) - Orientation technique intérim. Mars 2018. Version 2. ISBN: 978-0-660-24634-5. Disponible à https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-impact/services/politiques-et-orientation/evaluation-effets-environnementaux-cumulatifs-vertu-loi-canadienne-evaluation-environnementale-2012.html

Ville de Laurentian Hills. 2010. Town of Laurentian Hills Official Plan. Approuvé avec modifications le 17 novembre 2010. Consulté en octobre 2016. Disponible à http://www.laurentianhills.ca/town-services/building-planning/official-plan-and-zoning-bylaws/.

13.5.10 Section 5.10 Facteurs socioéconomiques

AECOM (AECOM Canada Ltd.). Dust Management Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-03700-PLA-001. Révision 1. Août 2018.

Butler D. 2012. In Booming Petawawa, No Sign of a Postwar Slowdown. Canada.com. 27 février 2012. Consulté en octobre 2016. Disponible à http://www.canada.com/business/booming+Petawawa+sign+postwar+slowdown/6191478/story.html.

Chase S. 2014. Last Canadian troops Return Home from Afghan Mission. *Globe and Mail.* Disponible à https://www.theglobeandmail.com/news/politics/canadian-troops-come-home-after-12-year-afghan-mission/article17538898/. Consulté en mars 2018.

Ville de Pembroke. 2016. Economic Profile of Pembroke. Consulté en octobre 2016. Disponible à http://www.pembroke.ca/economic-development/economic-profile/.

LNC. 2017a. Environmental Assessment Stakeholder Activities Report – NSDF and NPD Closure Projects. CW-513400-REPT-001. Révision 0. Mars 2017.

LNC. 2017b. Stakeholder Activities Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513400-REPT-001. Révision 0. Novembre 2017.

LNC. 2017c. Chalk River Laboratories Near Surface Disposal Facility Traffic Study. 232-16110-REPT-001, Révision 0. Préparé par Stantec Consulting Ltd. juillet 2017.

LNC. 2017d. 2016-2026 ─ Résumé du Plan intégré de 10 ans. CRL-502000-PLA-001, Révision 0. Avril 2017. Disponible à https://www.cnl.ca/site/media/Parent/Exec_Summary_Long_Term_Strategy_2017Apr18_Fre.pdf

LNC. 2018. Management and Monitoring of Emissions. 900-509200-STD-009. Révision 0. Mars 2018.

LNC. 2019. Stakeholder Engagement Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513400-REPT-002. Révision 0. Novembre 2019.

LNC. 2021a. Indigenous Engagement Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513130-REPT-001. Révision 5. Mai 2021.

LNC. 2021b. Programme d'information publique des Laboratoires Nucléaires Canadiens. CW-513430-REPT-001. Révision 8. Janvier 2021.

CCSN (Commission canadienne de sûreté nucléaire). Laboratoires de Chalk River, 2017. Mis à jour en août 2017. Consulté en décembre 2017. Disponible à http://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/reactors/research-reactors/nuclear-facilities/chalk-river/index.cfm

Comté de Renfrew. 2011. County of Renfrew AECL Restructuring Update. Consulté en août 2016. Disponible à http://www.laurentianhills.ca/userfiles/file/County%20of%20Renfrew%20-%20EACL%20Restructuring%20Presentation%282%29.PDF

Comté de Renfrew. 2016a. Town of Laurentian Hills. Consulté en août 2016. Disponible à https://www.countyofrenfrew.on.ca/en/county-government/town-of-laurentian-hills.aspx

Comté de Renfrew. 2016b. Services paramédic. Consulté en avril 2019. Disponible à http://www.countyofrenfrew.on.ca/departments/emergency-services/paramedic-services/

Comté de Renfrew. 2017. Official Plan – Town of Deep River. Préparé par Jp2g Consultants. Révisé en octobre 2017 Consulté en avril 2019. Disponible à http://www.deepriver.ca/userfiles/file/2018-01-22%20FINAL%20DEEP%20RIVER%20OP.pdf

CRPD (Service de planification du comté de Renfrew). 2017. Official Plan – Town of Deep River. Révisé en octobre 2017 Consulté en avril 2019. Disponible à http://www.deepriver.ca/userfiles/file/2018-01-22%20FINAL%20DEEP%20RIVER%20OP.pdf

Deep River and District Hospital. 2011a. Programs and Services. Mis à jour en avril 2011. Consulté en juillet 2017. Disponible à http://www.drdh.org/programsservices

Deep River and District Hospital. 2011b. Inpatient Services. Mis à jour en avril 2011. Consulté en août 2016. Disponible à https://www.drdh.org/inpatientservices

Deep River and District Hospital. 2011c. Emergency Care. Mis à jour en avril 2011. Consulté en juillet 2017. Disponible à http://www.drdh.org/emergencycare

Deep River. 2013. Deep River Forest Management Plan 2013-2023 Draft. Publié en avril 2013. Consulté en août 2016. http://www.deepriver.ca/userfiles/Deep%20River%20DRAFT%20FMP_public.pdf

Deep River. 2014. Corporation of the Town of Deep River Consolidated Financial Statements for the Year Ended December 31, 2013. Consulté en mai 2016. Disponible à http://www.deepriver.ca/download.php?dl=YToyOntzOjI6ImlkIjtzOjM6IjgzOSI7czozOiJrZXkiO2k6NTt9

Deep River. 2019. Town of Deep River, Strategic Plan, 2019-2022. 19 juin 2019. Consulté en octobre 2019. Disponible à http://www.deepriver.ca/download.php?dl=YToyOntzOjI6ImlkIjtzOjM6IjgzMSI7czozOiJrZXkiO2k6MTt9

Dillon Consulting. Town of Deep River Fire Master Plan Final Report, 2013. Avril 2013. Consulté en mai 2016. Disponible à http://www.deepriver.ca/departments/fire-department/

Expedia. 2016. Logement à Pembroke. Consulté en octobre 2016. Disponible à https://www.expedia.ca/Hotel-Search#rfrrid=TG.LP.MostPopular.SeeAllHotels&regionId=6127342

Expedia. 2017. Outaouais, Québec, Canada. Consulté en octobre 2017. Disponible à https://www.expedia.ca/Hotel-Search?#&destination=Outaouais%2C%20Quebec%2C%20Canada&startDate=10/04/2018&endDate=11/04/2018&regionId=6058222&latLong=45.977577,-75.623153&adults=2

Forest Research Partnership. Petawawa Research Forest, 2016. Consulté en mars 2018. Disponible à http://www.forestresearch.ca/index.php?option=com_content&view=article&id=272&Itemid=83.

Golder (Golder Associés Ltée). 2020. Noise Impact Study of NSDF Construction-Related Road Traffic on Human Receptors. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-03710-REPT-002. Révision 1. Mai 2020.

Google Maps. Sheenboro aux Laboratoires de Chalk River d'EACL, 2017. Consulté en octobre 2017. Disponible à https://www.google.ca/maps/dir/Sheenboro,+Quebec+J0X+2Z0/EACL+Chalk+River+Laboratories,+Deep+River,+ON/@45.8156104,-77.0911393,12.97z/am=t/data=!4m17!4m16!1m5!1m1!1s0x4cd6d2ba7b172401:0xfa891ce3f7caa735!2m2!1d-77.232548!2d45.971062!1m5!1m1!1s0x4cd6da1f402e13cb:0x742b01299cb01189!2 m2!1d-77.409993!2d46.047772!6m3!1i0!2i1!3i0

Gouvernement du Canada. 2014. Outaouais. Consulté en octobre 2017. Disponible à http://www.dec-ced.gc.ca/fra/regions/outaouais/index.html

Gouvernement du Canada. 2015. Communiqué de presse. Le ministre Fantino annonce un investissement de 20 millions de dollars afin d'améliorer les installations à la Garnison Petawawa. 29 mai 2015. Consulté en octobre 2016. Disponible à https://www.canada.ca/fr/nouvelles/archive/2015/05/ministre-fantino-annonce-investissement-20-millions-dollars-afin-ameliorer-installations-garnison-petawawa.html

Gouvernement du Canada. Paiements versés en remplacement d'impôts pour les biens fédéraux, 2016. Mis à jour le 20 novembre 2014. Consulté en août 2016. Disponible à http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/biens-property/peri-pilt/index-fra.html

Gouvernement du Québec. 2017. Portails régionaux de l'Outaouais. Consulté en octobre 2017. Disponible à http://www.gouv.qc.ca/FR/LeQuebec/Pages/Outaouais.aspx

Santé Canada. 2011. Guide d'évaluation des impacts sur la santé humaine dans le cadre d'évaluations environnementales : Le bruit. Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs, Santé Canada, Ottawa (Ontario). Avril 2011. Disponible à http://www.gov.mb.ca/sd/eal/archive/2012/summaries/5471_appendix2.pdf

Santé Canada. 2017. Conseils pour l'évaluation des impacts sur la santé humaine dans le cadre des évaluations environnementales : Le bruit. Janvier 2017. ISBN : 978-1-100-19258-1. Disponible à https://www.ceaa.gc.ca/050/documents/p80054/119378E.pdf

Hotel Guides. 2016. Hôtels situés près de la Base des Forces canadiennes Petawawa. Consulté en août 2016. Disponible à http://hotelguides.com/ontario/cfb-petawawa-on-hotels.html

Jp2g Consultants. 2015a. Background and Scanning Report Consolidated Focus Group Workshop #1. Town of Deep River Official Plan. Août 2015. Consulté en août 2016. Disponible à http://www.deepriver.ca/projects/official-plan/

Jp2g Consultants. 2015b. Visioning Report Consolidated Focus Group Workshop #2 – Visioning Workshop. Town of Deep River Official Plan. 26 octobre 2015. Consulté en août 2016. Disponible à http://www.deepriver.ca/projects/official-plan/

Jp2g Consultants Inc. 2016. Planning Issues and Policy Options Report, Town of Deep River Official Plan. Le 26 février 2016. Consulté en août 2016. Disponible à http://www.deepriver.ca/projects/official-plan/

Laurentian Hills. 2010. Town of Laurentian Hills Official Plan. Préparé par Tunnock Consulting Ltd. le 17 novembre 2010. Disponible à http://www.laurentianhills.ca/userfiles/file/Laurentian%20Hills%20OP%20-%20Final%281%29.pdf

Laurentian Hills. 2015. Corporation of the Town of Laurentian Hills Consolidated Financial Statements for the Year Ended December 31, 2013. Consulté en mai 2016. Disponible à http://www.laurentianhills.ca/userfiles/file/TLH%202015%20Financial%20Report.pdf

Laurentian Hills. 2016a. Tourism. Consulté en août 2016. Disponible à http://www.laurentianhills.ca/tourism/

Laurentian Hills. 2016b. Hotels. Consulté en août 2016. Disponible à http://www.laurentianhills.ca/business/business-directory/hotels/

MEO (ministère de l'Environnement de l'Ontario). 2013. Ligne directrice relative au bruit ambiant ─ Sources fixes et transports ─ approbation et planification ─ Publication NPC-300. PIBS 9588f. Disponible à l'adresse https://www.ontario.ca/fr/page/ligne-directrice-relative-au-buit-ambiant-sources-fixes-et-transports-approbation-et-planification

MTO (ministère des Transports de l'Ontario). Ontario Provincial Highways Traffic Volumes on Demand. Consulté en mai 2016. Disponible à https://www.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/4f4b6a27ee0a4a4e86ab9a94597475f3

MTO. 2014. Rapport annuel sur la sécurité routière en Ontario 2014. Consulté en mai 2019. Disponible à http://www.mto.gov.on.ca/french/publications/pdfs/ontario-road-safety-annual-report-2014.pdf.

MTO. 2016. Ontario Provincial Highways Traffic Volume On Demand, 2016. Consulté en octobre 2017. Disponible à https://www.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/4f4b6a27ee0a4a4e86ab9a94597475f3

Municipalité de Sheenboro. 2011. Bienvenue à Sheenboro. Consulté en octobre 2017. Disponible à http://www.sheenboro.ca/about_sheen/welcome_fr.html

Municipalité de Sheenboro. 2014. Budget/États financiers. Disponible à http://www.sheenboro.ca/local_government/budget_financial.html

MRC Pontiac. 2021. Service de police. Consulté en février 2021. Disponible à https://www.mrcpontiac.qc.ca/services/service-de-police/ .

Norris, Doug. 2016 Census: population Growth and Decline. Environics. Consulté en mars 2018. Disponible à https://commb.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2016/04/Environics-2016-Census.pdf

RNCan (Ressources naturelles Canada). 2016. L'industrie nucléaire canadienne et ses retombées économiques. Consulté en août 2016. Disponible à https://www.rncan.gc.ca/energie/sources-denergie-et-reseau-de-distribution/energie-nucleaire-uranium/energie-nucleaire/lindustrie-nucleaire-canadienne-et-ses-retombees-economiques/7716?_ga=2.133042190.1490037224.1581881448-1078691589.1542312745

OPSS (Ontario Provincial Standard Specification). 2014. OPSS 120, General Specification for the Use of Explosives. Ministère des Transports de l'Ontario. Disponible à https://www.library.mto.gov.on.ca/SydneyPLUS/TechPubs/Portal/tp/opsViews.aspx

Ottawa Valley. 2016. Chalk River - Deep River. Consulté en août 2016. Disponible à http://www.ottawavalley.travel/Valley_Explore/Bike/Ottawa_River_and_Algonquin_Park/Chalk_River_-_Deep_River.html

Outaouais Tourisme. 2017. Quoi faire. Consulté en octobre 2017. Disponible à https://www.tourismeoutaouais.com/fr/things-to-do/#display=grid&tab=activity&period=yearround

Pembroke. 2016a. Bienvenue au cœur de la vallée de l'Outaouais. Consulté en octobre 2016. Disponible à https://www.pembroke.ca/tourism/#google-translate-div

Pembroke. 2016b. Entreprise. Consulté en octobre 2016. Disponible à https://www.pembroke.ca/economic-development/#google-translate-div

Pembroke. 2016c. Services d'incendie. Consulté en octobre 2016. Disponible à https://www.pembroke.ca/emergency-services/fire-services/#google-translate-div

Pembroke. 2016d. Nouvelle caserne des pompiers. Consulté en octobre 2016. Disponible à https://www.pembroke.ca/emergency-services/fire-services/new-fire-hall/#google-translate-div.

Pembroke Regional Hospital. Bienvenue à Pembroke Regional Hospital. Consulté en août 2016. Disponible à https://www.pembrokeregionalhospital.ca/

Petawawa. 2016a. Things to do. Consulté en octobre 2016. Disponible à http://www.petawawa.ca/things-to-do/.

Petawawa. 2016b. Commercial Business Development. Consulté en octobre 2016. Disponible à http://www.petawawa.ca/business/economic-development/commercial-business-development.

Petawawa. 2016c. Fire Department. Consulté en octobre 2016. Disponible à http://www.petawawa.ca/residents/fire-department/

Municipalité de Pontiac. 2011. Service de sécurité incendie. Consulté en octobre 2017. Disponible à http://www.municipalitepontiac.com/fr/securite-incendie/

Statistique Canada. 2017a. *Laurentian Hills, T [subdivision de recensement], Ontario et Renfrew, CTY [division de recensement], Ontario* (tableau). *Profil du recensement*. Recensement de 2016. No 98-316-X2016001 au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 29 novembre 2017. Consulté en avril 2019. https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F

Statistique Canada. 2017b. *Deep River, T [subdivision de recensement], Ontario et Renfrew, CTY [division de recensement], Ontario* (tableau). *Profil du recensement*. Recensement de 2016. No 98-316-X2016001 au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 29 novembre 2017. Consulté en avril 2019. https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F

Statistique Canada. 2017c. *Ontario [Province] et Canada [Pays]* (tableau). *Profil du recensement*. Recensement de 2016. No 98-316-X2016001 au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 29 novembre 2017. Consulté en août 2019. Disponible à https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F

Statistique Canada. *Petawawa, T [subdivision de recensement], Ontario et Renfrew, CTY [division de recensement], Ontario* (tableau). *Profil du recensement*. Recensement de 2016. No 98-316-X2016001 au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 29 novembre 2017. Consulté en avril 2019. https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F

Statistique Canada. 2017e. *Ottawa, CDR [Division du recensement], Ontario et Ontario [Province]* (tableau). *Profil du recensement*. Recensement de 2016. No 98-316-X2016001 au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 29 novembre 2017. Consulté en avril 2019. Disponible à https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F

Statistique Canada. 2017f. *Pembroke [agglomération de recensement], Ontario et Ontario [province]* (tableau). *Profil du recensement*. Recensement de 2016. No 98-316-X2016001 au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 29 novembre 2017. Consulté en avril 2019. Disponible à https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F

Statistique Canada. 2017g. *Outaouais [région économique], Québec et Québec [province]* (tableau). *Profil du recensement*. Recensement de 2016. No 98-316-X2016001 au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 29 novembre 2017. Consulté en avril 2019. Disponible à https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F

Statistique Canada. 2017h. *Québec [Province] et Canada [Pays]* (tableau). *Profil du recensement*. Recensement de 2016. No 98-316-X2016001 au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 29 novembre 2017.Consulté en avril 2019. https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F

Statistique Canada. 2017i. *Pontiac, MÉ [subdivision de recensement], Québec et Les Collines-de-l'Outaouais, MRC [division de recensement], Québec* (tableau). *Profil du recensement*. Recensement de 2016. No 98-316-X2016001 au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 29 novembre 2017. Consulté en avril 2019. https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F

Statistique Canada. 2017j. *Renfrew, CTY [Division de recensement], Ontario et Ontario [Province]* (tableau). *Profil du recensement*. Recensement de 2016. No 98-316-X2016001 au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 29 novembre 2017. Consulté le 25 avril 2019. https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F

L'Agence (Agence canadienne d'évaluation environnementale). 2018. Évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012) - Orientation technique intérim. Mars 2018. Version 2. ISBN: 978-0-660-24634-5. Disponible à https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-impact/services/politiques-et-orientation/evaluation-effets-environnementaux-cumulatifs-vertu-loi-canadienne-evaluation-environnementale-2012.html

Town of Deep River. Seniors' Housing Needs Assessment Survey Report for the Municipalities of Deep River and Laurentian Hills, 2015. Juillet 2015. Disponible à http://www.deepriver.ca/download.php?dl=YToyOntzOjI6ImlkIjtzOjM6IjgxOCI7czozOiJrZXkiO2k6Mjt9

Workforce Planning Ontario. 2015. Labour Market Planning Report. Disponible à http://www.algonquincollege.com/pembroke/files/2016/04/LLMP-Report-Fall-Winter-2014-2015-EN.pdf. Consulté en mars 2018.

Pages jaunes. 2016a. Construction et rénovation - Deep River. Consulté en août 2016. Disponible à https://www.pagesjaunes.ca/locations/Ontario/Deep+River/80017000.html?theme=yellowpages

Pages jaunes. 2016b. Construction et rénovation - Laurentian Hills. Consulté en août 2016. Disponible à http://www.yellowpages.ca/locations/Ontario/Laurentian+Hills/80017000.html

Pages jaunes. 2016c. Des entrepreneurs en construction à Pembroke, en Ontario. Consulté en octobre 2016. Disponible à http://www.yellowpages.ca/search/si/1/Building+Contractors/Pembroke+ON

Pages jaunes. 2017a. Entrepreneurs en construction Outaouais (Québec) Consulté en octobre 2017. Disponible à https://www.yellowpages.ca/search/si/1/Building+Contractors/Outaouais+QC

Pages jaunes. 2017b. Construction Ottawa. Consulté en novembre 2017. Disponible à https://www.pagesjaunes.ca/search/si/1/construction/Ottawa+ON

ZEC Pontiac, 2020. Notre organisme. Consulté en mars 2020. Disponible à https://zecpontiac.reseauzec.com/fr.

Zins Beauchesne et associés. 2017. Étude de caractérisation des entrepreneurs et des entreprises de la MRC Pontiac. Consulté en mars 2020 Disponible à http://www.mrcpontiac.qc.ca/wp-content/uploads/2018-01-13-%C3%89tude-de-caract%C3%A9risation-rapport-final-fr.pdf

13.6 Section 6.0 Intérêts des Autochtones

AOO (Algonquins de l'Ontario). 2016-2017 Algonquin Harvest Management Plan. Pikwakanagan (Ont.), Algonquins de la Première Nation de Pikwakanagan. Consulté en juillet 2017. Disponible à http://www.algonquinsofpikwakanagan.com/documents/2016-2017AOOHarvestMgmtPlan.pdf

AOO, gouvernement de l'Ontario, gouvernement du Canada. Entente de principe, 2016. Pembroke (Ontario) : Algonquins de l'Ontario. Consulté en juillet 2017. Disponible à https://files.ontario.ca/entente_de_principe_avec_les_algonquins_de_lontario.pdf

AOPFN (Algonquins of Pikwakanagan First Nation, Première Nation des Algonquins de Pikwakanagan). 2019. Site web de la communauté. Disponible à http://www.algonquinsofpikwakanagan.com/index.php

AOPFN. 2021. Implications of the Algonquin Knowledge and Land Use Study for the Near Surface Disposal Facility Project. Lettre aux LNC. 2021

Arcadis (Arcadis Canada Inc.). 2020a. Ecological Risk Assessment (EcoRA) for the NSDF Project. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-121240-ASD-001. Révision 1. Octobre 2020.

Arcadis et Quintessa (Arcadis Canada Inc. et Quintessa Ltd.). 2020b. Post-Closure Safety Assessment for the NSDF Project, Iteration 3 (en anglais seulement). Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509240-ASD-004. Révision 2. Décembre 2020.

LNC (Laboratoires Nucléaires Canadiens). 2008. PIF P039-115-2007 Archaeological Assessments at Chalk River Laboratories, Buchanan Township (Geo.), Renfrew County. Inventory of Known Cultural Resources, Cultural Resource Management Projects, Archaeological Predictive Model, and Master Plan, rapport archivé au ministère du Tourisme, de la culture et du sport de l'Ontario, Toronto

LNC . 2016. CNL memo, K. Brown to C. Gallagher, Life Style Surveys: Preliminary Local Food Fraction Findings', EnvP-509200-021-000, EnvP 16-081, 2016. 15 juillet 2016.

LNC. 2021a. Indigenous Engagement Report – Near Surface Disposal Facility. 232-513130-REPT-001. Révision 5. Mai 2021.

LNC. 2021b. Programme d'information publique des Laboratoires Nucléaires Canadiens. CW-513430-REPT-001. Révision 8. Janvier 2021.

CCSN (Commission canadienne de sûreté nucléaire). 2016a. Lignes directrices génériques pour la préparation d'un énoncé des incidences environnementales. Mai 2016. ISBN : 978-0-660-05139-0. Disponible à http://nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/Environmental-Assessments/CEAA-2012-Generic-EIS-Guidelines-fra.pdf

CCSN. 2016b. Programme de financement des participants. Le 22 novembre 2016. Disponible à http://nuclearsafety.gc.ca/fra/the-commission/participant-funding-program/index.cfm

CCSN. 2017. REGDOC-2.9.1, Protection de l'environnement : Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement, version 1.1. Avril 2017. ISBN : 978-0-660-06255-6. Disponible à http://www.nuclearsafety.gc.ca/eng/pdfs/REGDOCS/REGDOC-2-9-1-Environmental-Principles-Assessments-and-Protection-Measures-eng.pdf

CCSN. 2019. REGDOC-3.2.2, Mobilisation des Autochtones, version 1.1. Août 2019. ISBN : 978-0-660-04518-4. Disponible à http://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/REGDOC-3-2-2-Aboriginal-Engagement-version-1.1-fra.pdf

Gouvernement du Canada et AANC (Affaires autochtones et du Nord Canada). 2016. Système d'information sur les droits ancestraux et issus de traités (SIDAIT). Mis à jour en juillet 2016. Disponible à http://sidait-atris.aadnc-aandc.gc.ca/atris_online/home-accueil.aspx#

http://www.gov.mb.ca/sd/eal/archive/2012/summaries/5471_appendix2.pdfhttp://www.aadnc-aandc.gc.ca/eng/1355436558998/1355436749970Kinickinick Heritage Consulting et Cameron Heritage Consulting Inc. 2018. Stage 4 Archaeological Assessment. Proposed Near Surface Disposal Facility - EMR Site. 232-509213-REPT-003. Révision 0. Préparé pour les Laboratoires Nucléaires Canadiens. NIP P371-0009, 0015, 0016-2017. Le 27 septembre 2018.

KnowHistory. 2019. Chalk River TKLUS Study. Préparé pour la Métis Nation of Ontario. 2019.

NMO (Nation Métis de l'Ontario). 2017. The Historic Mattawa/Ottawa River Métis Community. Disponible à http://www.metisnation.org/media/654042/joint-fact-sheet-mattawa-18-august-2017-final.pdf. Consulté en octobre 2017.

NMO. aucune date. Community Councils Map. Disponible à http://www.metisnation.org/community-councils/council-map. Consulté en octobre 2017.

MTCO (ministère du Tourisme et de la Culture de l'Ontario). Normes et directives à l'intention des archéologues-conseils. ISBN : 978-4435-2192-5. Toronto (Ont.), ministère du Tourisme et de la Culture. 168 p. Disponible à http://www.mtc.gov.on.ca/fr/publications/SG_2010.pdf

Loi sur le patrimoine de l'Ontario, L.R.O. 1990, chap. O.18. Disponible à https://www.ontario.ca/fr/lois/loi/90o18

Ottawa Valley Forest Inc. 2011a. Forest Management Plan for the Ottawa Valley Forest, 2011-2021. Supplementary Documents' « B » - « I », « K » - « M ». Ottawa (Ont.) : Ottawa Valley Forest Inc. 460 p. [Aboriginal Background Information Report and Social and Economic Description]. Disponible à http://www.efmp.lrc.gov.on.ca/eFMP/file?fid=187679

Ottawa Valley Forest Inc. 2011b. Forest Management Plan for the Ottawa Valley Forest, 2011-2021. Mis à jour le 15 janvier 2017. Consulté en juillet 2017. Disponible à http://www.efmp.lrc.gov.on.ca/eFMP/viewFmuPlan.do?fmu=780&fid=59005&type=CURRENT&pid=59005&sid=9305&pn=FP&ppyf=2011&ppyt=2021&ptyf=2011&ptyt=2016&phase=P1)

R. c. Powley [2003] 2 RCS 207, 2003 CSC 43. Jugement de la Cour suprême. Disponible à https://scc-csc.lexum.com/scc-csc/scc-csc/fr/item/2076/index.do

Shared Values Solutions, Algonquins de l'Ontario (SVS, AOO). 2020. Algonquin Knowledge and Land Use Study: Near Surface Disposal Facility (NSDF) Project. Préparé pour les Algonquins de l'Ontario. 15 Décembre, 2020.

Shared Values Solutions, Première Nation des Algonquins de Pikwakanagan (SVS, AOPFN). 2020. Algonquins Knowledge and Land Use Study: Near Surface Disposal Facility Project. Version préliminaire préparée pour la Première Nation des Algonquins de Pikwakanagan. 14 Septembre, 2020

SENES. (SENES Consultants Ltd.) 2010. Environmental Impact Statement for AECL's National Research Universal Reactor Long-Term Management Project. Énergie atomique du Canada limitée, document no CRL-509200-ENA-043. Révision 2. Septembre 2010.

Statistique Canada. 2016a. Profil du recensement, Recensement de 2016. Ville de Laurentian Hills. https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/details/page.cfm?Lang=F&Geo1=CSD&Code1=3547090&Geo2=PR&Code2=35&Data=Count&SearchText=Laurentian%20Hills&SearchType=Begins&SearchPR=01&B1=All&GeoLevel=PR&GeoCode=3547090&TABID=1

Statistique Canada. 2016b. Profil du recensement, Recensement de 2016. Nipissing District. https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/details/page.cfm?Lang=F&Geo1=CD&Code1=3548&Geo2=PR&Code2=35&Data=Count&SearchText=Nipissing&SearchType=Begins&SearchPR=01&B1=All&GeoLevel=PR&GeoCode=3548&TABID=1.

Statistique Canada. 2016c. Profil du recensement, Recensement de 2016. Pikwakanagan. https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/details/page.cfm?B1=All&Code1=3547037&Code2=35&Data=Count&Geo1=CSD&Geo2=PR&Lang=F&SearchPR=01&SearchText=Pikwakanagan+Golden+Lake+39&SearchType=Begins&TABID=1.

Statistique Canada. 2016d. Profil du recensement, Recensement de 2016. Comté de Renfrew. https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/details/page.cfm?Lang=F&Geo1=CD&Code1=3547&Geo2=PR&Code2=35&Data=Count&SearchText=Renfrew&SearchType=Begins&SearchPR=01&B1=All&GeoLevel=PR&GeoCode=3547&TABID=1.

Statistique Canada. 2016e. Profil du recensement, Recensement de 2016. Témiscamingue. Municipalité régionale de comté. https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/details/page.cfm?Lang=F&Geo1=CD&Code1=2485&Geo2=PR&Code2=35&Data=Count&SearchText=Temiscamingue&SearchType=Begins&SearchPR=01&B1=All&GeoLevel=PR&GeoCode=2485&TABID=1.

Statistique Canada. 2016f. Profil du recensement, Recensement de 2016. Pontiac. Municipalité régionale de comté. https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/details/page.cfm?Lang=F&Geo1=CD&Code1=2484&Geo2=PR&Code2=35&Data=Count&SearchText=Pontiac&SearchType=Begins&SearchPR=01&B1=All&GeoLevel=PR&GeoCode=2484&TABID=1

Statistique Canada. 2017a. *Laurentian Hills, T [subdivision de recensement], Ontario et Ontario [province]* (tableau). *Profil du recensement*, Recensement de 2016. No 98-316-X2016001 au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 29 novembre 2017. Consulté en août 2019. Disponible à : https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F.

Statistique Canada. 2017b. *Nipissing, DIS [Division de recensement], Ontario et Ontario [Province]* (tableau). *Profil du recensement*, Recensement de 2016. No 98-316-X2016001 au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 29 novembre 2017. Consulté en août 2019. Disponible à : https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F.

Statistique Canada. 2017c. *Pikwakanagan (Golden Lake 39), IRI [subdivision de recensement], Ontario et Renfrew, CTY [division de recensement], Ontario* (tableau). *Profil du recensement*, Recensement de 2016. No 98-316-X2016001 au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Publié le 29 novembre 2017 https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=E (consulté le 9 août 2019).

Statistique Canada. 2017d. *Renfrew, CTY [Division de recensement], Ontario et Ontario [Province]* (tableau). *Profil du recensement*. Recensement de 2016. No 98-316-X2016001 au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 29 novembre 2017. Consulté en août 2019. Disponible à : https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F.

Statistique Canada. 2017e. *Témiscamingue, MRC [division de recensement], Québec et Ontario [province]* (tableau). *Profil du recensement*, Recensement de 2016. No 98-316-X2016001 au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 29 novembre 2017. Consulté en août 2019. Disponible à : https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F.

Statistique Canada. 2017f. *Pontiac, MRC [division de recensement], Québec et Ontario [province]* (tableau). *Profil du recensement*, Recensement de 2016. No 98-316-X2016001 au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 29 novembre 2017. Consulté en août 2019. Disponible à : https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F.

Swayze, J.K., Cameron, C. 2016. Stage 1, 2 & 3 Archaeological Assessments at the Near Surface Disposal Facility (NSDF) on Part of Lots 20-23 Ranges A&B Buchanan Township (Geo.). Préparé pour les Laboratoires Nucléaires Canadiens. Septembre 2016.

L'Agence (Agence canadienne d'évaluation environnementale). 2018. Évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012) - Orientation technique intérim. Mars 2018. Version 2. ISBN: 978-0-660-24634-5. Disponible à https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-impact/services/politiques-et-orientation/evaluation-effets-environnementaux-cumulatifs-vertu-loi-canadienne-evaluation-environnementale-2012.html

13.7 Section 7.0 Accidents et défaillances

AECOM (AECOM Canada Ltd.). 2018. Conventional Safety Analysis. Canadian Nuclear Laboratories Document nº 232-503230-AR-002. Révision 1. Octobre 2018.

Arcadis et Quintessa (Arcadis Canada Inc. et Quintessa Ltd.). 2020. Post-Closure Safety Assessment for the NSDF Project, Iteration 3 (en anglais seulement). Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509240-ASD-004. Révision 2. Décembre 2020.

LNC (Laboratoires Nucléaires Canadiens). 2017a. Construction, Program Description Document. 900-505240-PDD-001. Révision 0. Mars 2017.

LNC. 2017b. Construction Safety Hazards Evaluation. 900-505240-FM-004. Révision 0. Juin 2017.

LNC. 2018a. Occupational Safety and Health, Program Description Document. 900-510400-PDD-001. Révision 2. Avril 2018.

LNC. 2018b. Emergency Preparedness, Program Description Document. 900-508730-PDD-001. Révision 1. Septembre 2018.

LNC. 2018c. Environmental Protection, Program Description Document. 900-509200-PDD-001 Révision 2. Juillet 2018.

LNC. 2019a. Safety Analysis for Decommissioning and Waste Management. 900-508770-MCP-001. Révision 1. Juillet 2018.

LNC. 2019b. Construction, Program Requirements Document. 900-505240-PRD-001. Révision 1. Avril 2019.

LNC. 2020. Near Surface Disposal Facility Safety Analysis Report. 232-508770-SAR-002. Révision 2. Octobre 2020.

CCSN (Commission canadienne de sûreté nucléaire). 2014. REGDOC-2.4.1, Analyse déterministe de la sûreté. Mai 2014. ISBN 978-1-100-23790-9. Disponible à http://nuclearsafety.gc.ca/fra/acts-and-regulations/regulatory-documents/published/html/regdoc2-4-1/index.cfm

CCSN. 2016a. Lignes directrices génériques pour la préparation d'un énoncé des incidences environnementales. Mai 2016. ISBN : 978-0-660-05139-0. Disponible à http://nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/Environmental-Assessments/CEAA-2012-Generic-EIS-Guidelines-fra.pdf

CCSN. 2017. REGDOC-2.9.1. Protection de l'environnement : Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement, version 1.1 Avril 2017. ISBN 978-0-660-06255-6. Disponible à http://nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/REGDOCS/REGDOC-2-9-1-Principes-évaluations-environnementales-et-mesures-de-protection-de-lenvironement-fra.pdf

CCSN. 2018. REGDOC-3.6, Glossaire de la CCSN. Disponible à : https://nuclearsafety.gc.ca/fra/acts-and-regulations/regulatory-documents/published/html/regdoc3-6/

CCSN. 2019. Licence Conditions Handbook NRTEOL-LCH-01.00/2028, Revision 1, Effective February 25, 2019 for Chalk River Laboratories Nuclear Research and Test Establishment Operating Licence NRTEOL-01.00/2028 (Effective April 1, 2018). Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no CRL-508760-HBK-002. Révision 1. Février 2019.

MDT (ministère du Travail de l'Ontario). 2016. Santé et sécurité au travail en Ontario : Rapport annuel 2014-2015.

Règlement sur la radioprotection. DORS/2000-203. À jour au 1er juillet 2019. Dernière modification le 22 septembre 2017. Disponible à https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-2000-203.pdf

13.8 Section 8.0 Sommaire des effets cumulatifs

Arcadis (Arcadis Canada Inc.). 2019. Screening Criteria used in Radionuclide COPC selection for NSDF EcoRA based on 3rd Iteration PostSA Concentrations. Document no 232-121240-021-000 des Laboratoires Nucléaires Canadiens. Octobre 2019.

CCME (Conseil canadien des ministres de l'environnement). 2019. Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement. Disponible à https://www.ccme.ca/fr/resources/canadian_environmental_quality_guidelines/index.html

LNC (Laboratoires Nucléaires Canadiens). 2017a. 2016-2026 ─ Résumé du Plan intégré de 10 ans. CRL-502000-PLA-001. Révision 0. Avril 2017. Disponible à https://www.cnl.ca/site/media/Parent/Exec_Summary_Long_Term_Strategy_2017Apr18_Fre.pdf

LNC. 2017b. Évaluation de l'impact environnemental - Projet de fermeture du réacteur nucléaire de démonstration (RND). 64-509200-ENA-004. Révision 0. Septembre 2017.

LNC. 2018. Management and Monitoring of Emissions. 900-509200-STD-009. Révision 0. Mars 2018.

CCSN (Commission canadienne de sûreté nucléaire). 2016. Lignes directrices génériques pour la préparation d'un énoncé des incidences environnementales. Mai 2016. ISBN : 978-0-660-05139-0. Disponible à http://nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/Environmental-Assessments/CEAA-2012-Generic-EIS-Guidelines-fra.pdf

ECCC (Environnement et Changement climatique Canada). 2018. Recovery Strategy for the Little Brown Myotis (*Myotis lucifugus*), the northern myotis (*Myotis septentrionalis)* and the tri-colored bat (*Perimyotis subflavus*) in Canada. ix + 172 p. Disponible à : https://wildlife-species.canada.ca/species-risk-registry/virtual_sara/files/plans/rs_little_brown_myotis_northern_myotis_tri_colored_bat_e_final.pdf

Global First Power. 2019. Projet de microréacteur modulaire à Chalk River. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no CRP-LIC-01-001. Révision 2. Juillet 2019.

Golder. 2019a. Design Configuration of Submerged Diffuser in Perch Lake. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509249-REPT-006. Révision 0. Avril 2019.

Golder. 2019b. Blanding's Turtle Road Mortality Mitigation Plan. Document no 232-03710-REPT-004 des Laboratoires Nucléaires Canadiens. Révision 0. Novembre 2019.

Gouvernement du Canada. 2019. Communiqué : Le gouvernement du Canada lance un projet pilote visant la construction de nouvelles installations pour le Royal Canadian Dragoons. Publié le 15 janvier 2019. Consulté en juillet 2019. Disponible à https://www.canada.ca/fr/ministere-defense-nationale/nouvelles/2019/01/le-gouvernement-du-canada-lance-un-projet-pilote-visant-la-construction-de-nouvelles-installations-pour-le-royal-canadian-dragoons.html

Statistique Canada. 2017a. *Laurentian Hills, T [subdivision de recensement], Ontario et Renfrew, CTY [division de recensement], Ontario* (tableau). *Profil du recensement*. Recensement de 2016. No 98-316-X2016001 au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 29 novembre 2017. Consulté en avril 2019. https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F

Statistique Canada. 2017b. *Deep River, T [subdivision de recensement], Ontario et Renfrew, CTY [division de recensement], Ontario* (tableau). *Profil du recensement*. Recensement de 2016. No 98-316-X2016001 au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 29 novembre 2017. Consulté en avril 2019. https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F

Statistique Canada. 2017c. *Pembroke [agglomération de recensement], Ontario et Ontario [province]* (tableau). *Profil du recensement*. Recensement de 2016. No 98-316-X2016001 au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 29 novembre 2017. Consulté en avril 2019. Disponible à https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F

Statistique Canada. 2017d. *Outaouais [région économique], Québec et Québec [province]* (tableau). *Profil du recensement*. Recensement de 2016. No 98-316-X2016001 au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 29 novembre 2017. Consulté en avril 2019. Disponible à https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F

L'Agence (Agence canadienne d'évaluation environnementale). 2015. Énoncé de politique opérationnelle : Évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)*. Mars 2015. ISBN : 978-1-100-22263-9. Disponible à http://www.ceaa-acee.gc.ca/Content/1/D/A/1DA9E048-4B72-49FA-B585-B340E81DD6AE/Cumulative%20Effects%20OPS%20-%20EN%20-%20March%202015.pdf

L'Agence. 2018. Guide technique : Orientations techniques pour l'évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)*. Orientation technique intérimaire March 2018 Version 2. Disponible à l'adresse https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-impact/services/politiques-et-orientation/evaluation-effets-environnementaux-cumulatifs-vertu-loi-canadienne-evaluation-environnementale-2012.html

13.9 Section 9.0 Résumé de l'importance des effets résiduels

AECOM (AECOM Canada Ltd.). Dust Management Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-03700-PLA-001. Révision 1. Août 2018.

LNC (Laboratoires Nucléaires Canadiens). 2018a. Management and Monitoring of Emissions. 900-509200-STD-009. Révision 0. Mars 2018.

LNC. 2018b. Management of Land, Habitat and Wildlife. 900-509200-STD-006. Révision 0. Avril 2018.

LNC. Near Surface Disposal Facility Effluent Discharge Targets, 2019. 232-106499-REPT-002. Révision 0. Octobre 2019.

13.10 Section 10.0 Effets de l'environnement sur le projet

AECOM (AECOM Canada Ltd.). 2017a. Base Liner and Final Cover Freeze Thaw Evaluation. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-508600-TN-005. Révision 0. Mai 2017.

AECOM. 2017b. Closure Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-508220-PLA-003. Révision 0. Mars 2017.

AECOM. 2019. Seismic Analysis. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-503212-REPT-015. Révision 2. Juillet 2019.

Algonquin Forestry Services. 2001. Forest Fire needs and Capability Assessment and Forest Management Feasibility Review - Final Report for Chalk River Laboratories, Énergie atomique du Canada limitée, septembre 2001.

AMAP (Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique). Snow, Water, Ice and Permafrost in the Arctic (SWIPA): Climate Change and the Cryosphere. Oslo, Norvège.

API (American Petroleum Institute). API Standard 650: Welded Tanks for Oil Storage. 12e édition. Mars 2013.

Arcadis et Quintessa (Arcadis Canada Inc. et Quintessa Ltd.). 2020. Post-Closure Safety Assessment for the NSDF Project, Iteration 3 (en anglais seulement). Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509240-ASD-004. Révision 2. Décembre 2020.

Berger, A., Loutre, M.F., Crucifix, M. 2003. The Earth's Climate in the Next Hundred Thousand Years. Surveys in Geophysics, volume 24(2): 117-138.

Bush EJ, Loder JW, James TS, Mortsch LD, Cohen SJ. An Overview of Canada's Changing Climate, 2014. Dans : Canada in a Changing Climate: Sector Perspectives on Impacts and Adaptation (dir.), F.J. Warren et D.S. Lemmen; Gouvernement du Canada, Ottawa (Ont.), p. 23-64. Disponible à http://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/assess/2014/pdf/Full-Report_Eng.pdf

Cheng VYS, Arhonditsis GB, Sills DML, Auld H, Shepard MW, Gough WA, Klaassen J. 2013. Probability of Tornado Occurrence across Canada. Journal of Climate, volume 26(23): 9415-9428.

Clark PU, Shakun JD, Marcott SA, Mix AC, Eby M, Kulp S, Plattner GK. 2016. Consequences of Twenty-First-Century Policy for Multi-Millennial Climate and Sea-Level Change. Nature Climate Change volume 6(4): 360-369.

LNC (Laboratoires Nucléaires Canadiens). 2017. Design for Earthquakes (Seismic Qualification at CRL). 120-508120-OI-029. Révision 2. Mars 2017.

LNC. 2018a. CRL Site Characteristics. LCR-03510-SAB-001. Révision 5. Juin 2018.

LNC. 2018b. Design Basis Tornado for Chalk River Laboratories. LCR-508770-021-000. Octobre 2018.

LNC. 2020. Near Surface Disposal Facility Safety Analysis Report. 232-508770-SAR-002. Révision 2. Octobre 2020.

CCSN (Commission canadienne de sûreté nucléaire). 2016. Lignes directrices génériques pour la préparation d'un énoncé des incidences environnementales. Mai 2016. ISBN : 978-0-660-05139-0. Disponible à http://nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/Environmental-Assessments/CEAA-2012-Generic-EIS-Guidelines-fra.pdf

CCSN. 2018. REGDOC-2.11.1, Gestion des déchets, tome III : Dossier de sûreté pour la gestion à long terme des déchets radioactifs. Mai 2018. ISBN 978-0-660-25806-5. Disponible à http://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/pdfs/regulatory-documents/regdoc-2-11-1/REGDOC-2-11-1-Waste-Management-Volume-III-Safety-Case-Long-Term-Radioactive-Management-ver2-fra.pdf

Groupe CSA (anciennement Association canadienne de normalisation). CSA N289.1-18: General Requirements for Seismic Design and Qualification of Nuclear Power Plants.

FPTCCCEA (Comité fédéral-provincial-territorial sur le changement climatique et l'évaluation environnementale). 2003. Incorporating Climate Change Considerations in Environmental Assessment: General Guidance for Practitioners. Préparé par le Comité fédéral-provincial-territorial sur les changements climatiques et l'évaluation environnementale. Novembre 2003. ISBN : 0-662-35454-0. Disponible à http://www.ceaa-acee.gc.ca/A41F45C5-1A79-44FA-9091-D251EEE18322/Incorporating_Climate_Change_Considerations_in_Environmental_Assessment.pdf

Golder (Golder Associés Ltée). Climate Change Assessment for the Near Surface Disposal Facility Project, Technical Supporting Document, 2019. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509220-TD-001. Révision 0. Mai 2019.

Hallet B. 2011. OPG's Deep Geologic Repository for Low & Intermediate Waste: Glacial Erosion Assessment. Nuclear Waste Management Organization Report. SGDN DGR-TR-2011-18. Mars 2011. Disponible à l'adresse http://www.opg.com/generating-power/nuclear/nuclear-waste-management/Deep-Geologic-Repository/Documents/GSR/4.1.10_Glacial-Erosion-Assessment.pdf

AIEA (Agence internationale de l'énergie atomique). 2004. Near Surface Disposal Facilities for Radioactive Waste, SSG-29, 2014.

GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat). 2007: Summary for Policymakers. Dans : Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Solomon S, Quin D, Manning M, Chen Z, Marquis M, Averyt KB, Tignor M, Miller HL. editors. Cambridge UK, New York, NY: Cambridge University Press. Disponible à https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-spm.pdf

GIEC. 2013. Summary for Policy Makers. Dans : Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Stocker TF, Quin D, Plattner G-K, Tignor M, Allen SK, Boschung J, Nauels A, Xia Y, Bex V, Midgley PM. editors. Cambridge UK, New York, NY: Cambridge University Press. Disponible à http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf

Mekis E, Vincent LA. 2011. An Overview of the Second Generation Adjusted Daily Precipitation Dataset for Trend Analysis in Canada. Atmosphere Ocean volume 49(2) : 163-177.

AEN (Agence pour l'énergie nucléaire). 2014. Updating the NEA International FEP List: an IGSC Technical Note, juin 2014

NFPA (National Fire Protection Association). NFPA 1144 Standards for Reducing Structure Ignition Hazards from Wildland Fires, 2013.

CNRC (Conseil national de recherches Canada). 2015. Code national du bâtiment ─ Canada 2015. NRCC 56190.

RNCan (Ressources naturelles Canada). Impacts et adaptation liés aux changements climatiques : perspective canadienne 2004. Lemmen DS, Warren J., éd. ISBN : 0-662-33123-0. Disponible à https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/perspective/pdf/report_f.pdf

RNCan. 2011. Climate Stabilization Targets: Emissions, Concentrations and Impact over Decades to Millennia. National Academies Press, Washington, DC. ISBN : 978-0-309-15177-1. Disponible à https://www.nap.edu/catalog/12877/climate-stabilization-targets-emissions-concentrations-and-impacts-over-decades-to

RNCan. Vivre avec les changements climatiques au Canada : perspectives des secteurs relatives aux impacts et à l'adaptation, 2014. Warren F.J. et Lemmen D.S., éd. ISBN : 978-1-100-24143-2. Disponible à https://www.rncan.gc.ca/environnement/ressources/publications/impacts-adaptation/rapports/evaluations/2014/16310

Peltier WR. 2011. Deep Geologic Repository for Low & Intermediate Waste: Long-Term Climate Change. Rapport de la Société de gestion des déchets nucléaires. SGDN DGR-TR-2011-14 R000. Disponible à l'adresse http://www.opg.com/generating-power/nuclear/nuclear-waste-management/Deep-Geologic-Repository/Documents/GSR/4.1.6_Long-Term-Climate-Change.pdf

Peterson, C.T., Zhang, X., Brunet-India, M., Vazquez-Aguirre, J.L. 2008. Changes in North American Extremes Derived from Daily Weather Data. Journal of Geophysical Research: Atmospheres volume113(D7).

Vincent LA, Wang XL, Milewska EJ, Wan H, Yang F, Swall V. 2012. A Second Generation of Homogenized Canadian Monthly Surface Air Temperature for Climate Trend Analysis. Journal of Geophysical Research : Atmospheres volume117(D118).

13.11 Section 11.0 Résumé des programmes de surveillance et de suivi

AECOM (AECOM Canada Ltd.). 2018a. Dust Management Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-03700-PLA-001. Révision 1. Août 2018.

AECOM. 2018b. Landfill Gas Management Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-508600-PLA-003. Révision 1. Août 2018.

AECOM. 2018c. Environmental Protection Plan. Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509200-PLA-001. Révision 1. Novembre 2018.

Arcadis et Quintessa (Arcadis Canada Inc. et Quintessa Ltd.). 2020. Post-Closure Safety Assessment for the NSDF Project, Iteration 3 (en anglais seulement). Document des Laboratoires Nucléaires Canadiens no 232-509240-ASD-004. Révision 2. Décembre 2020.

LNC (Laboratoires Nucléaires Canadiens). 2018a. Management and Monitoring of Emissions. 900-509200-STD-009. Révision 0. Mars 2018.

LNC. 2018b. Environmental Monitoring Program. 900-509200-STD-010. Révision 0. Octobre 2018.

LNC. 2019a. Programme de protection de l'environnement. Consulté en août 2019. Disponible à https://www.cnl.ca/fr/home/gerance-environnementale/environmental-protection.aspx

LNC. 2021. Programme d'information publique des Laboratoires Nucléaires Canadiens. CW-513430-REPT-001. Révision 8. Janvier 2021.

Groupe CSA (anciennement Association canadienne de normalisation). CSA N288.4-F10 : Programmes de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium.

Groupe CSA. CSA N288.5-F11 : Programmes de surveillance des effluents aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium, 2011.

Groupe CSA. 2015. CSA N288.7-15: Groundwater Protection Programs at Class I Nuclear Facilities and Uranium Mines and Mills.

13.12 Section 12.0 Conclusions

Aucun.

Page intentionnellement laissée vierge

14.0 GLOSSAIRE, ACRONYMES, ABRÉVIATIONS ET UNITÉS DE MESURE

14.1 Glossaire

Tableau 14.1-1 : Glossaire des termes

Terme	Définition
Abiotique	Relatif aux parties non vivantes de l'environnement comme l'air, la roche, le sol et l'eau. Exemples d'éléments abiotiques : la topographie, l'hydrologie, le drainage, le climat, les bassins versants, la météorologie et les caractéristiques d'utilisation des terres par la population.
Accident	Tout événement imprévu, dont les erreurs d'exploitation, les pannes de matériel ou d'autres incidents, dont les conséquences ou les conséquences potentielles sont importantes du point de vue de la sécurité ou de la sûreté. En matière de sûreté-criticité nucléaire, les termes **accidents ou séquences d'accident** désignent les événements ou les séquences d'événements, y compris les événements externes, qui entraînent un dépassement de la marge de sous-criticité (c'est-à-dire un dépassement de la limite supérieure de sous-criticité).
Accident de dimensionnement (AD)	Accidents auxquels la conception d'une installation nucléaire est adaptée, compte tenu de critères établis, et permet de garder dans des limites autorisées l'endommagement du combustible et le rejet de matières radioactives. L'AD est un état de l'installation.
Accident hors dimensionnement (AHD)	Accident moins fréquent et potentiellement plus grave qu'un accident de dimensionnement.
Acide fulvique	Phénol organique hautement soluble contenu dans l'humus qui chélate des éléments nutritifs minéraux élémentaires.
Acide humique	Les acides humiques sont un des éléments principaux des substances humiques qui sont les principaux constituants organiques du sol (humus), de la tourbe et du charbon.
Adiabatique	Relatif ou renvoyant à un procédé ou à un état dans lequel la chaleur n'entre pas dans le système ou n'en sort pas.
Adsorber/absorber	Prendre et retenir par adsorption ou absorption.
Advection	Transfert de matière par écoulement d'un fluide.
Agent chélateur	Substance dont les molécules peuvent former plusieurs liaisons avec un même ion métallique.
Agent frigorigène halocarboné	Produits chimiques dont un ou plusieurs atomes de carbone sont liés par des liaisons covalentes à un ou plusieurs atomes d'halogène (fluor, chlore, brome ou iode), donnant lieu à la formation de composés organofluorés, organochlorés, organobromés et organoiodés.
Aigu	Degré de toxicité lorsque les effets se produisent subitement et durent peu de temps (généralement quelques heures ou quelques jours). Renvoie à un stimulus suffisamment grave pour déclencher une réaction rapide.
Algues vertes	Algues photosynthétiques contenant de la chlorophylle et stockant de l'amidon dans des chloroplastes distincts. Elles sont eucaryotes, et la plupart vivent dans l'eau douce. Elles vont des flagellés unicellulaires aux formes multicellulaires plus complexes.
Alimentation de la nappe souterraine	Processus hydrologique par lequel l'eau descend de la surface à la nappe souterraine. Principal mode d'entrée de l'eau dans une couche aquifère.
Ammoniac	Gaz incolore, à l'odeur âcre, utilisé dans la fabrication d'une vaste gamme de produits chimiques organiques et inorganiques contenant de l'azote.
Anion	Ion chargé négativement.
Anisotrope	Objet ou substance ayant une propriété physique dont la valeur est différente lorsqu'elle est mesurée dans différentes directions.
Anoxique	Manque ou absence d'oxygène.
Anthropique	Attribuable à l'action humaine ou causée par elle.

Tableau 14.1-1 : Glossaire des termes

Terme	Définition
Assainissement	Toutes mesures susceptibles de réduire l'exposition à la contamination existante par des moyens appliqués à la contamination elle-même (la source) ou aux voies d'accès exposant des êtres humains à la contamination.
Atténuation/mesures d'atténuation	Mesures visant à éliminer, à réduire ou à contrôler les effets négatifs d'une activité, d'une substance, d'un équipement ou d'une installation autorisés. Les mesures d'atténuation peuvent comprendre des mesures de restitution pour tout dommage causé par ces effets, par exemple sous la forme d'un remplacement, d'une restauration ou d'une indemnisation.
Aussi bas que raisonnablement possible – ALARA	Processus d'optimisation employé en radioprotection pour maintenir les limites de dose, pour les particuliers, les collectivités et les employés, au niveau le plus bas possible compte tenu de facteurs sociaux et économiques. Le principe ALARA ne consiste pas à fixer une limite de dose; c'est une pratique visant à maintenir les niveaux de dose le plus loin possible au-dessous des limites réglementaires.
Autochtones/peuples autochtones	Premières Nations, Inuits et Métis du Canada.
Avis de début	Avis ou lettre indiquant le début d'un projet et de l'évaluation environnementale qui s'y applique.
Bâche	Tissu robuste et imperméable, qui était à l'origine une toile goudronnée.
Base de référence	Ensemble de mesures représentant le niveau de départ du rendement d'une structure, d'un système ou d'un élément.
Bassin hydrographique	Zone se déversant dans un lac, un ruisseau, un réservoir ou un autre plan d'eau.
Becquerel	Unité de radioactivité du Système international correspondant à une désintégration par seconde.
Bio-essai	Étude de tous les organismes vivants dans le but de mesurer l'effet d'une substance, d'un facteur ou d'une situation en comparant les données avant et après l'exposition ou avec d'autres données. **Remarque :** En matière d'exposition des êtres humains aux rayonnements, un bio-essai biologique est une procédure visant à déterminer la nature, l'activité, l'emplacement ou la rétention des radionucléides dans le corps par mesure directe (in vivo) ou par analyse indirecte (in vitro) des matières excrétées ou autrement extraites du corps. Les bio-essais biologiques in vivo peuvent être appelés bio-essais biologiques directs; les bio-essais biologiques in vitro peuvent être appelés bio-essais biologiques indirects.
Biophysique	Renvoie à une combinaison d'éléments biologiques et physiques.
Biphényles polychlorés/ polychlorobiphényles (BPC)	L'un ou l'autre élément d'une catégorie de composés aromatiques toxiques, qui sont souvent des déchets produits par des procédés industriels et dont les molécules contiennent deux anneaux de benzène dans lesquels les atomes d'hydrogène ont été remplacés par des atomes de chlore.
Carte d'isopaques	Carte illustrant les variations d'épaisseur d'une unité, d'une couche ou d'une strate géologique. Les isopaques sont des courbes de niveau d'épaisseur égale.
Cellule de stockage	Chaque cellule artificielle faisant partie du monticule de confinement artificiel. Les cellules contiennent des déchets radioactifs.
Champ de rayonnement	Représente l'énergie perdue vers l'espace de l'élément de rayonnement source.
Chronique	Relatif à un stimulus qui persiste ou perdure longtemps, souvent sur des périodes pouvant aller de plusieurs semaines à plusieurs années, selon le cycle de reproduction de l'espèce. Peut servir à définir l'exposition ou la réaction à une exposition (effet). L'exposition chronique induit généralement une réaction biologique qui progresse relativement lentement et se prolonge longtemps.
Composante valorisée	Caractéristique environnementale susceptible d'être compromise par un projet et objet de préoccupation pour le promoteur, les organismes gouvernementaux, les peuples autochtones, la communauté scientifique ou la population.

Tableau 14.1-1 : Glossaire des termes

Terme	Définition
Composé organique volatil	Composé organique se transformant facilement en vapeur ou gaz.
Compteur Geiger	Détecteur à ionisation des particules de gaz s'appuyant sur le phénomène dit d'avalanche de Townsend pour produire une impulsion électronique facilement détectable à partir d'aussi peu qu'un seul rayonnement ionisant provoqué par une particule.
Conditions anaérobiques	Décrit le manque d'oxygène libre dans un cours d'eau ou un plan d'eau. Dans des conditions anaérobiques, il y a peu ou pas d'oxygène naturellement disponible.
Conductivité hydraulique	Représentée par le symbole K, cette propriété décrit la facilité avec laquelle un liquide (généralement de l'eau) peut passer par les pores ou les fractures de plantes vasculaires, de sols et de roches.
Cote de référence	Point de départ fixe d'une échelle ou d'une opération.
Coulis (immobilisation en coulis)	Se dit de déchets radioactifs traités et transformés sous des formes convenant à leur gestion ultérieure (transport, entreposage et stockage). Le coulis est généralement un mortier ou une pâte cimentaire qui peut combler les vides et les crevasses.
Couverture quotidienne	La couverture quotidienne est installée à la fin de chaque journée de travail sur la zone de stockage active ou à la surface des déchets mis en place afin de contrôler la propagation de poussières fugitives depuis la surface des déchets. Cette couverture est composée d'une couche de terre non contaminée de 0,150 m d'épaisseur ou d'autres matériaux de recouvrement approuvés, par exemple une bâche, un fixateur (agent de croûtage) ou autre matériau semblable constituant une couverture temporaire.
Couverture provisoire	La couverture provisoire est composée d'une couche de terre ou de sable non contaminés de 0,3 m d'épaisseur et recouverte d'un revêtement sacrificiel pour faciliter le ruissellement des eaux de surface sans contact et réduire au minimum l'infiltration d'eau de pluie dans les déchets. Cette couverture est installée 1) sur les zones de stockage des déchets qui restent inactives plus de 30 jours et 2) sur les zones de stockage de déchets ayant atteint le niveau prévu de remblai de déchets.
Critères d'acceptation	Délimitation de la valeur d'un indicateur fonctionnel ou d'un indicateur d'état permettant d'évaluer la capacité d'une structure, d'un système ou d'un élément à remplir ses exigences de conception et de sûreté.
Critères d'acceptation des déchets	Critères quantitatifs ou qualitatifs énoncés par l'organisme de réglementation, ou énoncés par l'exploitant et approuvés par l'organisme de réglementation, qui déterminent l'acceptation de déchets radioactifs par l'exploitant d'un dépôt de gestion des déchets ou par l'exploitant d'une installation de stockage.
Critères de rejet	Critères législatifs précisant la quantité de matière radioactive acceptable que peut contenir un gaz ou un liquide qui doit être rejeté de façon planifiée et contrôlée dans l'environnement.
Criticité	Création d'une série de réactions nucléaires autosuffisantes. État de fonctionnement normal d'un réacteur nucléaire.
Datation au radiocarbone	Aussi appelée datation au carbone ou datation au carbone 14. Méthode permettant de déterminer l'âge d'un objet contenant une matière organique grâce aux propriétés d'un isotope radioactif du carbone (C-14).
Déchet(s) de haute activité	Combustible nucléaire irradié et autres déchets (par exemple les déchets de retraitement) classés comme déchets radioactifs et produisant une quantité de chaleur importante durant la décroissance de la radioactivité. Le combustible nucléaire irradié émet un rayonnement pénétrant et contient des quantités importantes de radionucléides à vie longue.
Déchets (nucléaires) historiques	Déchets hérités d'autres entreprises ou installations. Dans le cas des LNC, déchets produits au cours des 65 dernières années d'exploitation maintenant entreposés provisoirement sur le site des LCR.

Tableau 14.1-1 : Glossaire des termes

Terme	Définition
Déchets de faible activité	Déchets solides radioactifs contenant des matières à teneur en radionucléides supérieure aux niveaux d'habilitation de sécurité et aux quantités d'exemption prévus, mais se caractérisant en général relativement par une faible activité à vie longue.
Déchets de moyenne activité	Déchets présentant généralement des intensités de rayonnement pénétrant suffisamment élevées pour qu'une protection soit nécessaire au moment de leur manutention et de leur stockage provisoire. Contiennent de grandes quantités de radionucléides à vie longue.
Déchets mixtes	Déchets radioactifs contenant également des substances dangereuses.
Déchets radioactifs	Dans le domaine de la gestion des déchets, toute matière (liquide, gazeuse ou solide) contenant une substance nucléaire radioactive, au sens de l'article 2 de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*, que le propriétaire a déclarée être un déchet. En plus de contenir des substances nucléaires, les déchets radioactifs peuvent également contenir des substances dangereuses non radioactives, au sens de l'article premier du *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires*.
Déclassement	Mesures administratives et techniques permettant l'enlèvement d'une partie ou de la totalité des contrôles réglementaires d'une installation. Ne s'applique pas à un dépôt ou à certaines installations nucléaires utilisées pour l'extraction et le broyage de matières radioactives, auxquels s'applique le terme de fermeture.
Décroissance radioactive	Transformation spontanée d'un radio-isotope en un ou plusieurs isotopes différents (appelés produits de décroissance ou produits de filiation), accompagnée d'une diminution de la radioactivité (par rapport à la matière d'origine). Cette transformation se déroule sur une période définie (appelée demi-vie) en raison de la capture d'électrons, de la fission ou de l'émission de particules alpha, de particules bêta ou de photons (rayonnement gamma ou rayons X) à partir du noyau d'un atome instable. Chaque isotope de la séquence (appelée chaîne de décroissance) se désintègre jusqu'à former un produit final stable et moins énergétique. De plus, la décroissance de la radioactivité peut renvoyer à l'émission de rayons gamma et d'électrons de conversion, ce qui réduit seulement l'énergie d'excitation du noyau.
Déglaciation	Transition des conditions glaciaires complètes aux périodes interglaciaires plus chaudes (à l'intérieur d'une même ère glaciaire), caractérisée par un réchauffement planétaire et une élévation du niveau de la mer en raison du changement de volume de la glace continentale.
Délimitation	Description ou représentation précise de quelque chose.
Dépôt en formation géologique profonde	Stockage de déchets radioactifs sous la surface (généralement à plusieurs centaines de mètres ou plus) dans une formation géologique permettant d'isoler à long terme les radionucléides de la biosphère.
Détritus	Déchets ou débris de toutes sortes.
Dimensionnement	Éventail de situations et d'événements dont on tient compte explicitement dans la conception d'une installation nucléaire, conformément aux critères établis, de sorte que celle-ci puisse résister à ces conditions sans dépasser les limites autorisées. **Remarque :** Les conditions additionnelles de dimensionnement ne font pas partie du dimensionnement.
Dioxine	Liquide toxique incolore utilisé comme solvant organique.
Dispersivité longitudinale	Propriété empirique d'un milieu poreux qui en détermine la dispersion caractéristique en reliant les composantes de vitesse à travers les pores au coefficient de dispersion le long d'un gradient longitudinal.

Tableau 14.1-1 : Glossaire des termes

Terme	Définition
Dosimètre thermoluminescent (DTL)	Type de dosimètre à rayonnement. Un DTL mesure l'exposition au rayonnement ionisant en mesurant l'intensité de la lumière visible émise par un cristal dans le détecteur lorsque le cristal est chauffé. L'intensité de la lumière émise est fonction de l'exposition au rayonnement.
Dystrophe	Se dit d'une eau acide brune, pauvre en oxygène et où peu apte à faire vivre de petits organismes en raison des teneurs élevées en humus dissous.
Eau de contact	Eau entrée en contact avec des déchets considérée comme contaminée.
Eau de surface	Eau s'accumulant au sol ou dans un ruisseau, une rivière, un lac, un milieu humide ou un océan.
Eau sans contact	Eau n'ayant pas été en contact avec des déchets.
Eau souterraine	Eau s'écoulant ou s'accumulant sous la surface terrestre.
Eau usée	Eau usée provenant de toute combinaison d'activités domestiques, industrielles, commerciales ou agricoles, de ruissellement de surface ou d'eaux pluviales, et de toute entrée d'égout ou infiltration d'égout.
Échange d'ions	Échange généralement réversible d'un ion contre un autre, sur une surface solide ou dans une grille.
Écoulement en nappe	Eau s'écoulant, généralement en raison du ruissellement pluvial, en une mince couche à la surface du sol.
Effet baignoire	Processus par lequel les déchets se dégradent en produisant des vides dans une tranchée d'enfouissement, suivis de l'affaissement de terrains sus-jacents et de l'entrée des eaux de surface dans la tranchée. Si le sol entourant les tranchées est suffisamment imperméable, celles-ci se remplissent d'eau. Le débordement de cette « baignoire » risquerait de répandre des radionucléides sur le sol environnant.
Effet stochastique	Effet sur la santé causé par un rayonnement, dont la probabilité d'occurrence est plus grande pour une dose plus élevée et dont la gravité (si l'effet se produit) est indépendante de la dose. **Remarque** : Les effets stochastiques peuvent être des effets somatiques ou héréditaires et se produisent généralement sans seuil de dose. Le cancer et la leucémie en sont des exemples.
Effets résiduels	Effets environnementaux qui, d'après les prévisions, resteront présents après l'application des mesures d'atténuation décrites dans une évaluation environnementale. Les effets résiduels prévus entrent en ligne de compte à chaque phase du projet.
Effluent	Déchets liquides ou eaux usées rejetés dans une rivière, un lac ou la mer.
Émergence d'eaux souterraines	Mouvement des eaux souterraines du sous-sol vers la surface. Il se produit des émergences naturelles dans les lacs, les cours d'eau et les sources, outre les activités humaines de pompage.
Émetteurs gamma	Radionucléides émettant des rayons gamma pendant leur décroissance radioactive.
Emploi induit	Possibilités d'emploi découlant du fait que les employés du Projet (emplois directs) et les employés des entreprises qui soutiennent le Projet (emplois indirects) dépensent leurs salaires dans l'économie au sens large (ex. : alimentation, hébergement, distractions).
Éolien	Relatif à l'action du vent ou en découlant.
Espèce indicatrice	Organisme dont la présence, l'absence ou l'abondance traduit un état particulier de l'environnement. Les espèces indicatrices peuvent être le signal d'un changement dans l'état biologique d'un écosystème et peuvent donc servir de moyen indirect d'évaluer de la santé d'un écosystème.
Essai de perméabilité/essai par perméamètre	Mesure de la perméabilité (aussi appelée conductivité hydraulique) du sol au fond d'un puits de stockage, au-dessus de la nappe phréatique, par saturation temporaire du sol au fond du puits de stockage. Mesure de la « conductivité hydraulique en milieu saturé », généralement abrégée en Kfs.

Tableau 14.1-1 : Glossaire des termes

Terme	Définition
Étape 1 de l'évaluation	Évaluation documentaire pour circonscrire les zones où pourraient se trouver des ressources archéologiques.
Étape 2 de l'évaluation	La deuxième étape d'une évaluation archéologique commence par des relevés de puits d'essai dans les zones où un potentiel archéologique a été circonscrit au cours de l'étude de base et de l'inspection des terrains (étape 1). Le deuxième volet de la deuxième étape prévoit une procédure de « remplissage » là où, dans chaque puits d'essai positif, d'autres travaux d'excavation sont effectués pour déterminer si une inspection plus approfondie de la zone est nécessaire.
Étape 3 de l'évaluation	La troisième étape d'une évaluation archéologique se fait sur place et comprend la collecte contrôlée de matériaux en surface et de l'excavation pour déterminer l'emplacement et le nombre de puits d'essai importantes.
Étape 4 de l'évaluation	La quatrième étape d'une évaluation archéologique comprend la mise en œuvre de stratégies de gestion à long terme des sites pour lesquels des mesures d'atténuation ont été recommandées à la troisième étape.
Étapes du cycle biologique	Formes diverses que prend un organisme dans le cours de son évolution, du stade primaire à sa mort naturelle (ex. : juvénile, adulte).
Étude d'impact environnemental	Document technique détaillé rédigé par le promoteur d'un projet à évaluer en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (*2012*). L'étude d'impact environnemental indique les effets environnementaux négatifs potentiels d'un projet désigné, dont les effets cumulatifs, les mesures d'atténuation de ces effets et une évaluation visant à déterminer si le projet désigné est susceptible d'entraîner des effets environnementaux négatifs importants.
Eutrophe	Se dit d'un lac ou de tout plan d'eau riche en éléments nutritifs qui abrite une population végétale dense dont la décomposition tue la vie animale en la privant d'oxygène.
Stockage	Placement des déchets radioactifs sans intention de les récupérer.
Évaluation des risques environnementaux (ERE)	Processus permettant de circonscrire, de quantifier et de définir les risques associés aux contaminants (substances nucléaires ou dangereuses) et les facteurs de stress physique dans l'environnement. Une ERE est une pratique ou une méthodologie élaborée principalement par les organismes de réglementation pour fournir des données scientifiques aux décideurs. Elle est donc couramment employée pour fournir des renseignements techniques sous une forme gérable dans le cadre d'une EE plus complexe.
Évaluation environnementale	Évaluation des effets d'un projet sur l'environnement.
Évapotranspiration	Processus par lequel l'eau est transférée de la terre à l'atmosphère par évaporation à partir du sol et d'autres surfaces et par la transpiration des plantes.
Évolution raisonnablement prévisible	Projets industriels ou de construction et aménagements approuvés ou en cours d'approbation susceptibles de commencer dans un avenir raisonnablement prévisible.
Fissile	Susceptible de fission par interaction avec des neutrons lents.
Fission	Scission d'un noyau lourd en deux (ou, rarement, plus de deux) parties ayant des masses de même ordre de grandeur. S'accompagne généralement d'émissions de neutrons et de rayons gamma.
Fluorures de carbone	Composés organofluorés avec la formule CxFy, c'est-à-dire qu'ils ne contiennent que du carbone et du fluor.
Flux de déchets	Flux total de déchets solides provenant de maisons, d'entreprises, d'établissements et d'usines de fabrication qui sont recyclés, brûlés ou éliminés dans des sites d'enfouissement ou des segments de ceux-ci.
Fosse à détritus	Artéfacts laissés sur place lors de l'abandon d'une zone de peuplement ou d'activité.

Tableau 14.1-1 : Glossaire des termes

Terme	Définition
Friche industrielle	Installations industrielles et commerciales abandonnées, inactives ou sous- exploitées, où l'expansion ou le réaménagement est compliqué par une contamination de l'environnement réelle ou présumée.
Furane	Liquide inflammable cyclique (composé chimique C_4H_4O) obtenu à partir d'huiles de bois de pin ou fabriqué de façon synthétique et utilisé plus particulièrement en synthèse organique.
Galerie d'exfiltration	Série de tranchées souterraines composées de pierres de décantation qui favorisent la dispersion des effluents traités dans les eaux souterraines, comme le fait une fosse septique.
Gaz à effet de serre	Gaz atmosphérique absorbant et émettant des rayonnements dans la bande infrarouge thermique. Les principaux gaz à effet de serre dans l'atmosphère terrestre sont la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone, le méthane, l'oxyde nitreux et l'ozone.
Gaz rares	Tous les gaz – hélium, néon, argon, krypton, xénon et radon – appartenant au groupe 0(18) du tableau périodique. On a longtemps cru qu'ils étaient totalement inertes, mais des composés du xénon, du krypton et du radon sont maintenant connus.
Géomembrane	Couverture ou obstacle en membrane synthétique à très faible perméabilité, employés parallèlement à des matériaux de génie géotechnique pour contrôler la migration de fluides (ou des gaz) dans un projet, une structure ou un système artificiels.
Géomorphologie	Science traitant des caractéristiques des reliefs terrestres et de leur interprétation en fonction de leurs origines et de leur évolution.
Gestion adaptative	Processus planifié visant à améliorer systématiquement les pratiques de gestion (principalement la gestion de l'environnement) en tirant des leçons des résultats. Dans le cas d'une évaluation environnementale, cela suppose notamment la mise en œuvre de nouvelles mesures d'atténuation ou de mesures modifiées pendant la durée d'un projet compte tenu des effets environnementaux imprévus.
Gray (Gy)	Unité de mesure du Système international d'unités (SI) exprimant la dose absorbée. Un gray correspond à l'absorption de 1 joule de rayonnement ionisant par kilogramme de matière. Pour les rayonnements gamma et bêta, le gray est l'équivalent numérique du sievert.
Groupe CSA	Organisme de normalisation collaborant avec l'organisme de réglementation, les entreprises et les parties prenantes pour produire des normes sectorielles canadiennes consensuelles, susceptibles d'être utilisées par l'organisme de réglementation ou les entreprises. Autrefois appelée Association canadienne de normalisation.
Guilde	Groupe d'espèces utilisant les mêmes ressources ou des ressources différentes de la même façon.
Hexafluorure de soufre	Gaz organique, incolore, inodore, ininflammable, qui est un gaz à effet de serre extrêmement puissant, et un excellent isolant électrique.
Hibernacula	Pluriel d'hibernaculum. Lieux de refuge occupés par des animaux comme les chauves-souris pendant l'hiver, lorsque l'espèce devient dormante pour éviter les périodes où les ressources sont limitées et les températures sous le point de congélation.
Holocène/période holocène	Période (époque) actuelle du temps géologique, qui a commencé après le Pléistocène, il y a environ 11 700 ans.
Hydrofluorocarbures	Composés organiques contenant des atomes de fluor et d'hydrogène. Type le plus commun de composés organofluorés, qui sont couramment employés dans la climatisation et comme fluides réfrigérants.
Hypolimnion	Zone sous-lacustre constituée de la masse d'eau de fond dense d'un lac à stratification thermique. Zone située sous la thermocline. L'hypolimnion est généralement la zone la plus froide d'un lac en été et la zone la plus chaude en hiver. Comme il est en profondeur, il est isolé du brassage d'eau qui se produit en surface pendant l'été et ne reçoit généralement pas assez de rayonnement (lumière) pour qu'il y ait photosynthèse.

Tableau 14.1-1 : Glossaire des termes

Terme	Définition
Incident de fonctionnement prévu	Processus opérationnel qui s'écarte du fonctionnement normal, susceptible de se produire au moins une fois pendant la durée de vie utile d'une installation, mais qui, compte tenu de dispositions appropriées prises au stade de la conception, ne cause aucun dommage important aux éléments essentiels à la sûreté et ne provoque pas d'accident.
Indicateurs de mesure	Les indicateurs de mesure représentent les propriétés de l'environnement et des composantes valorisées (CV) qui, lorsqu'elles changent, risquent d'avoir un effet sur l'une des CV ou y contribuer.
Infrastructure auxiliaire	Infrastructure nécessaire au transport de l'énergie électrique du vendeur à l'acheteur, compte tenu des obligations des zones de contrôle et des services publics assurant le transport dans ces zones de contrôle visant à garantir un fonctionnement fiable du système de transport interconnecté.
Installation de gestion de déchets près de la surface	Installation de gestion de déchets radioactifs à la surface du sol ou jusqu'à quelques dizaines de mètres de profondeur.
Installations nucléaires, sites	Installation et ses terrains, bâtiments et équipements connexes dans lesquels des matières radioactives sont produites, traitées, utilisées, manipulées, stockées ou éliminées à une échelle exigeant de tenir compte de la sûreté.
Interstratifié/à interstrates	Série de strates rocheuses disposées en couches alternés.
Inventaire autorisé	Activité maximale de radionucléides importants que l'IGDPS pourra accepter. Remarque : Les radionucléides importants sont ceux qui sont énumérés dans l'inventaire de référence de l'IGDPS.
Inventaire de référence	Inventaire radiologique des radionucléides importants qui a servi aux analyses de la conception et de la sûreté.
Kd	Constante de dissociation; type spécifique de constante d'équilibre qui mesure la propension d'un objet plus grand à se séparer (se dissocier) de façon réversible en composants plus petits, comme lorsqu'un ensemble se décompose en ses molécules constituantes ou lorsqu'un sel se divise en ions constituants.
Lampricide/anti-lamproies	Produit chimique conçu pour lutter contre les larves de lamproies dans les réseaux fluviaux avant qu'elles ne deviennent des adultes parasites. On utilise un lampricide dans les eaux d'amont du lac Champlain et des Grands Lacs pour contrôler la lamproie marine (*Petromyzon marinus*), espèce envahissante de ces lacs.
LC_{50}	Dose létale d'une toxine entraînant la mort de 50 % d'une population.
Limite opérationnelle dérivée	La norme CSA N288.1 [6] du Groupe CSA, Guide de calcul des limites opérationnelles dérivées de matières radioactives dans les effluents gazeux et liquides durant l'exploitation normale des installations nucléaires définit ce terme comme suit : Taux de rejet qui ferait en sorte qu'un individu du groupe surexposé recevrait une dose engagée égale à la limite de dose annuelle réglementaire suite au rejet du radionucléide dans l'air et dans les eaux de surface au cours de l'exploitation normale d'une installation nucléaire pendant une année civile.
Limite spatiale	Étendue géographique de la zone d'étude.
Limite temporelle	Période pendant laquelle les activités du projet se déroulent activement, y compris la durée des effets résiduels prévus.
Lixiviat	Solution ayant été en contact avec le sol ou avec des déchets et susceptible, par conséquent, de contenir certains éléments constituants solubles ou en suspension de la matière en question.
Marchandises dangereuses	Explosifs, gaz, liquides inflammables, solides inflammables, matières oxydantes et peroxydes organiques, matières toxiques et infectieuses, radioactives, corrosives et autres.

Tableau 14.1-1 : Glossaire des termes

Terme	Définition
Matières dangereuses	Matières potentiellement dangereuses pour la santé humaine et/ou l'environnement en raison de leur nature et de leur quantité, qui nécessitent des techniques de manutention et de stockage spéciales.
Matières pyrophoriques	Matières souvent hydroréactives qui s'enflamment lorsqu'elles entrent en contact avec de l'eau ou de l'air humide. Elles peuvent être manipulés en toute sécurité dans des atmosphères d'argon ou (à quelques exceptions près) d'azote. La plupart des incendies pyrophoriques doivent être éteints avec un extincteur de classe D pour métaux combustibles.
Meilleure estimation	Estimation sans biais obtenue à l'aide d'un modèle mathématique, d'une méthode de calcul ou de données pour prévoir de façon réaliste le comportement et les paramètres importants.
Meilleures technologies disponibles et économiquement réalisables (MTDER)	Normes de rendement minimales en matière de prévention de la pollution au regard desquelles il a été démontré que certaines concentrations d'effluents et/ou d'émissions peuvent être obtenues dans un secteur industriel et que, par conséquent, elles sont économiquement réalisables dans l'ensemble de ce secteur. Les MTDER tiennent compte des technologies et des techniques de traitement permettant d'atteindre les concentrations souhaitées. La façon dont l'installation est conçue, construite, entretenue, exploitée et mise hors service fait également partie de ces technologies et techniques.
Métamorphisme	Évolution des minéraux ou de la texture géologique (organisation distincte des minéraux) de roches préexistantes (protolithes) sans que le protolithe se transforme en magma liquide (changement d'état solide). Le changement se produit principalement en raison de la chaleur, de la pression et de l'introduction de liquides chimiquement actifs.
Métasédimentaire	Se dit d'un sédiment ou d'une roche sédimentaire qui semble avoir été modifié par métamorphisme.
Milieu naturel	Sol, eau, air, biote (plantes et animaux) ou toute autre partie de l'environnement susceptibles de contenir des contaminants.
Molybdène	Élément chimique de numéro atomique 42. Métal cassant de couleur gris argent appartenant à la série des métaux de transition utilisés dans certains d'aciers d'alliage.
Monticule de confinement artificiel	Structure physique conçue pour prévenir la dispersion de substances radioactives et consistant en un système de membranes composites primaires et secondaires et en une couverture composite finale faite de matériaux naturels (argile compactée, matériaux granulaires) et de matériaux synthétiques (revêtement d'argile géosynthétique, géomembrane, géotextiles).
Mucociliaire	Se dit des cils des muqueuses du système respiratoire.
Nitrate	Sel ou ester d'acide nitrique contenant l'anion NO_3^- ou le groupe — NO_3.
Nitrification/dénitrification	Transformation par oxydation biologique de l'ammoniaque ou de l'ammonium en nitrite, suivie de l'oxydation du nitrite en nitrate. La transformation de l'ammoniaque en nitrite est généralement le stade limitant de nitrification. La nitrification est une étape importante du cycle de l'azote dans le sol.
Nitrite	Sel ou ester d'acide nitrique contenant l'anion NO_2^- ou le groupe — NO_2.
Obligation de consulter	Au Canada, il y a obligation de consulter les peuples autochtones et d'appliquer des aménagements quand la Couronne envisage de prendre des mesures ou des décisions susceptibles d'affecter les droits ancestraux ou issus de traités d'un Autochtone.
Osmose inverse	Déplacement d'un solvant à l'extérieur d'une solution sous pression par une membrane semi-perméable dans un solvant pur ou une solution moins concentrée à basse pression. Ce processus peut servir à augmenter la concentration de radionucléides dans une solution. Il peut également servir à éliminer les ions, les molécules et les particules plus grosses de l'eau potable.

Tableau 14.1-1 : Glossaire des termes

Terme	Définition
Paramètres d'évaluation	Expressions qualitatives employées pour évaluer l'importance des effets résiduels sur les composantes valorisées (CV) et qui représentent les principales propriétés des CV qui doivent être protégées pour les générations à venir.
Particule alpha	Particule chargée positivement, émise spontanément par le noyau de certains éléments radioactifs. **Remarque :** Une particule alpha est identique à un noyau d'hélium, qui a un nombre de masse égal à 4 et une charge électrostatique de +2. Une particule alpha a une faible puissance de pénétration et une courte portée (quelques centimètres dans l'air). Les particules alpha ne pénètrent généralement pas dans les couches mortes des cellules qui recouvrent la peau et peuvent être facilement bloquées par une feuille de papier. Cependant, les isotopes émetteurs de particules alpha sont nocifs s'ils sont ingérés.
Particule bêta	Particule chargée émise par le noyau d'un élément radioactif au cours de la décroissance de la radioactivité d'un atome instable. De grandes quantités de rayonnement bêta peuvent causer des brûlures cutanées, et les émetteurs bêta sont dangereux pour l'organisme s'ils y pénètrent. Les particules bêta peuvent être bloquées par de minces feuilles de métal ou de plastique.
Période interglaciaire	Périodes chaudes entre les époques glaciaires. Souvent définie comme période où le niveau de la mer était proche du niveau actuel.
Plan officiel	Décrit les politiques des conseils municipaux supérieurs, inférieurs ou à palier unique sur la façon dont les terres de la collectivité doivent être utilisées.
Pléistocène/période pléistocène	Période (époque) du temps géologique précédant l'Holocène. Le Pléistocène est l'époque géologique allant de 2 588 000 à 11 700 ans avant le présent, soit la période de glaciations successives la plus récente.
Porosité effective	Porosité totale moins la fraction de l'espace des pores occupée par du schiste ou de l'argile. Dans les sables très propres, la porosité effective est égale à la porosité totale.
Poussières diffuses	Petites particules en suspension dans l'air provenant généralement du sol. Leur suspension dans l'air est attribuable à l'action du vent et aux activités humaines.
Qualitatif	Se dit de la qualité de quelque chose et de son degré par opposition à sa quantité.
Quantitatif	Se dit de la quantité de quelque chose et de son ampleur par opposition à sa qualité.
Radioactif	Émission ou relatif à l'émission d'un rayonnement ionisant ou de particules ionisantes. Présence de radioactivité. Une matière radioactive est une substance qui émet un rayonnement supérieur à un niveau déterminé.
Radioactivité	Transformation spontanée du noyau d'un atome par l'expulsion de particules. La radioactivité peut s'accompagner d'un rayonnement électromagnétique. Les solides, liquides ou gaz peuvent être radioactifs.
Radiologique	Relatif à la science des rayons X et d'autres radiations de haute énergie. Relatif au rayonnement ou à la radioactivité. Du rayonnement ou de la radioactivité ou s'y rapportant.
Radionucléide	Noyau (d'un atome) ayant des propriétés de désintégration spontanée (radioactivité). Les noyaux sont classés selon leur masse et leur numéro atomique.
Rayonnement	Émission par une substance nucléaire, production à l'aide d'une substance nucléaire ou production dans une installation nucléaire d'une particule atomique ou subatomique ou d'une onde électromagnétique ayant une énergie suffisante pour entraîner l'ionisation.
Rayonnement alpha	Émission d'une particule alpha par le noyau d'un atome.
Rayonnement bêta	Émission d'une particule bêta par le noyau d'un atome.
Rayonnement gamma	Rayonnement électromagnétique pénétrant émis par le noyau d'un atome. Aussi appelé rayons gamma.
Rayonnement infrarouge	Type de rayonnement électromagnétique, de même que le sont les ondes radio, les rayons ultraviolets, les rayons X et les micro-ondes. La lumière infrarouge est la partie du

Tableau 14.1-1 : Glossaire des termes

Terme	Définition
	spectre électromagnétique à laquelle les gens sont le plus souvent exposés dans leur vie quotidienne, bien qu'une grande partie passe inaperçue. Elle est invisible pour l'œil humain, mais on peut la sentir sous forme de chaleur.
Rayonnement ionisant	En matière de radioprotection, rayonnement apte à produire des paires d'ions dans des matières biologiques. **Remarque :** Le rayonnement ionisant est constamment présent dans l'environnement et comprend le rayonnement provenant de sources naturelles et artificielles, comme les rayons cosmiques, les sources terrestres (éléments radioactifs dans le sol), l'air ambiant (radon) et les sources internes (aliments et boissons).
Rayonnement naturel/de fond	Dose ou débit de dose (ou mesure observée relative à la dose ou au débit de dose) attribuable à toutes les sources autres que celles qui sont énoncées.
Rayonnement provenant du panache	Exposition externe à un rayonnement pénétrant (rayonnement gamma) dans un panache.
Rayonnement provenant du sol	Exposition à des rayonnements pénétrants provenant de matières radioactives déposées au sol.
Réacteur CANDU	Réacteur à eau lourde pressurisé inventé au Canada, dans lequel l'eau lourde (oxyde de deutérium) sert de modérateur et de caloporteur et l'uranium naturel, de combustible. CANDU est l'acronyme de CANada Deutérium Uranium. Aussi appelé le CANDU.
Résidus	Déchets et mélange d'eau restant après qu'une usine ait prélevé les minéraux ayant de la valeur. Les stériles, dans les résidus, sont généralement de la taille de grains de sable ou plus petits. **Remarque** : Les résidus d'usine d'uranium contiennent des radionucléides à vie longue (comme le thorium 230 et le radium 226) produits par la désintégration de l'uranium, ainsi que des métaux en traces comme l'arsenic et le nickel. Ils contiennent également les résidus chimiques du procédé de broyage
Résine d'échange ionique	Résine ou polymère servant de milieu d'échange d'ions.
Responsabilité sociale des entreprises	Démarche commerciale contribuant au développement durable grâce aux avantages économiques, sociaux et environnementaux profitant à toutes les parties prenantes.
Ressources archéologiques	Vestiges matériels de la vie ou des activités humaines présentant un intérêt archéologique.
Résurgence	Surgissement de boue de forage à travers le substrat rocheux fracturé, qui se répand dans les sédiments environnants et parvient à la surface.
Revêtement sacrificiel	Le revêtement sacrificiel est une géomembrane de polyéthylène haute densité (PEDH) qui facilite le ruissellement des eaux de surface sans contact et permet de réduire au minimum l'infiltration d'eau de pluie.
Rivage résiduel	Rivage de plan d'eau présent lors de périodes de glaciation antérieures.
Roche gneissique	Roche métamorphique fortement foliée, à grain grossier, composée de couches de couleur claire, généralement de quartz et de feldspath, disposées en alternance avec des couches d'autres minéraux de couleur foncée, habituellement de la hornblende et de la biotite.
Scénario limitatif	Accident ou événement perturbateur aux conséquences plus importantes (rejets plus importants dans l'environnement) que d'autres accidents ou événements envisagés.
Séquence radier-mouille	Parties profondes et peu profondes du lit d'un cours d'eau au relief ondulé. Les mouilles sont plus faciles à voir dans un cours d'eau sinueux où le bord extérieur de chaque boucle est profond et en surplomb; les radiers se forment dans l'eau peu profonde des parties droites, courtes et larges entre les boucles adjacentes.
Sievert	Unité du Système international d'unités (SI) mesurant une dose équivalente et efficace égale à 1 joule/kilogramme.
Société d'État	Toute entreprise créée et réglementée par l'État ou le gouvernement d'un pays.

Tableau 14.1-1 : Glossaire des termes

Terme	Définition
Sonde Geiger-Müller Ludlum modèle 44-9	Le compteur plat Geiger-Muller modèle 44-9 fabriqué par Ludlum Measurements Inc est probablement le détecteur de rayonnement le plus populaire au monde. Sensible aux rayonnements alpha, bêta et gamma, il est présenté dans un boîtier de métal très résistant et sous une forme et dans des dimensions pratiques pour vérifier la contamination des personnes et des objets.
Sorption	Interaction d'un atome, d'une molécule ou d'une particule avec la surface d'un solide. Terme général comprenant l'absorption (la sorption se produisant en grande partie dans les pores d'un solide) et l'adsorption (sorption de surface avec un solide non poreux). Les processus en jeu peuvent également être divisés en chimisorption (liaison chimique avec le substrat) et physisorption (attraction physique, par exemple par de faibles forces électrostatiques).
Spectroscopie gamma	Étude quantitative des spectres d'énergie des sources de rayons gamma effectuée dans le secteur nucléaire, dans les études géochimiques et en astrophysique. La plupart des sources radioactives produisent des rayons gamma d'énergie et d'intensité variables.
Stratification thermique	Changement de température à différentes profondeurs du lac, attribuable au changement de densité de l'eau selon la température. L'eau froide est plus dense que l'eau chaude, et l'épilimnion (couche de surface) est généralement composée d'eau qui n'est pas aussi dense que dans l'hypolimnion (couche plus profonde).
Stratifiés	Formés ou disposés en strates ou en couches.
Syndrome du museau blanc	Maladie fongique causée par *Pseudogymnoascus destructans* qui affecte les chauves-souris en hibernation en provoquant un comportement hivernal inhabituel comme une sortie du mode d'hibernation anormalement fréquente ou anormalement longue.
Système de gestion de l'environnement (SGE)	Partie du système de gestion de l'organisation servant à élaborer et à mettre en œuvre sa politique environnementale et gérer ses aspects environnementaux. Un SGE se compose de politiques et de procédures formant un ensemble intégré d'activités documentées visant à constituer un cadre de mesures efficaces de protection de l'environnement.
Terme source	Quantité et composition isotopique des matières rejetées (ou susceptibles de l'être) par une installation nucléaire.
Terrains sus-jacents/ Recouvrement	Matériau recouvrant la surface du substrat rocheux, dont de la roche, de la terre et d'autres matériaux non agglomérés (matériaux meubles), comme les dépôts glaciaires, le sable et les sédiments.
Till glaciaire	Sédiments non triés d'origine glaciaire découlant de l'érosion et de l'entraînement de matériaux par le mouvement d'un glacier.
Total des solides en suspension (TSS)	Solides qui, dans l'eau, peuvent être retenus par un filtre. Le TSS peut comprendre toutes sortes de matières, comme le limon, les matières végétales et animales en décomposition, les déchets industriels et les eaux usées. De fortes concentrations de solides en suspension peuvent causer de nombreux problèmes pour la santé des cours d'eau et la vie aquatique.
Toxicité aiguë	Effets indésirables après administration orale ou dermique d'une seule dose d'une substance ou de plusieurs doses administrées au cours d'une période de 24 heures ou après exposition par inhalation durant quatre heures.
Traitement in situ	Méthode de gestion ou de traitement « sur place » des sols, des boues et des eaux contaminés, qui n'exige pas l'enlèvement physique ou l'excavation du matériau contaminé.
Tritium	Isotope présent à la fois naturellement et comme sous-produit dans les réacteurs nucléaires. C'est un isotope radioactif de l'hydrogène dont le noyau est composé de deux neutrons et d'un proton; l'hydrogène, par comparaison, n'a qu'un proton. Le tritium se désintègre en émettant un électron (rayonnement bêta) et a une demi-vie de 12,33 ans.
Vérification terrain	Renseignements obtenus par observation directe (données empiriques), par opposition aux renseignements obtenus par déduction.

Tableau 14.1-1 : Glossaire des termes

Terme	Définition
Voie de contamination	Façon dont les volets ou les activités du projet peuvent avoir des effets potentiels sur les composantes écologiques ou socioéconomiques valorisées de l'environnement.
Zone de captage	Étendue ou zone de terre où toutes les eaux de surface issues de la pluie ou de la fonte de la neige ou de la glace convergent vers un seul endroit situé plus bas (habituellement la sortie du bassin), où les eaux se jettent dans un autre plan d'eau comme une rivière, un lac, un réservoir, un estuaire, un milieu humide, la mer ou l'océan.
Zone de dispersion lithique	Site où les artefacts préhistoriques en pierre sont exposés, généralement à la surface du sol contemporain, après avoir été déplacés de leur contexte original et « dispersés » par des processus naturels ou agricoles.
Zone de gestion de l'ours (ZGO)	Zone de terres publiques faisant l'objet d'un permis accordé annuellement à un exploitant d'entreprise touristique pour lui permettre d'offrir des services de chasse à l'ours à des clients non-résidents. Certaines ZGO peuvent encercler complètement des terres privées ou des terres faisant l'objet d'un acte de concession. Des services de chasse à l'ours peuvent être offerts sur ces terres à condition que l'exploitant d'entreprise touristique autorisé auquel a été attribuée la ZGO ait obtenu du propriétaire foncier la permission d'offrir ces services sur la propriété.
Zone littorale	Zone située près du rivage, où la lumière du soleil pénètre jusqu'aux sédiments et permet aux plantes aquatiques (macrophytes) de pousser.
Zone verte	Parcs boisés, espaces ouverts non aménagés et terres agricoles, généralement situés aux abords des villes et des grandes régions métropolitaines.
Zones contaminées	Zone où l'état du sol, de l'eau ou de l'air, conséquemment au rejet ou à la fuite d'une substance, porte atteinte ou nuit à l'environnement, à la santé humaine, à la sûreté ou à la propriété.
Zones d'intérêt naturel et scientifique (ZINS)	Désignation officielle appliquée par le gouvernement provincial de l'Ontario (Canada) aux régions géographiques contiguës de la province dont certaines caractéristiques géologiques ou écologiques sont très représentatives à l'échelle provinciale, régionale ou locale.

14.2 Sigles, acronymes, abréviations et symboles

Tableau 14.2-1 : Liste des sigles, acronymes, abréviations et symboles

Sigle, acronyme, abréviation ou symbole	Définition
AD	Accident de dimensionnement
ADO	Algonquins de l'Ontario
AECOM	AECOM Canada Ltd.
AEN	Agence pour l'énergie nucléaire
AHD	Accident hors dimensionnement
AIEA	Agence internationale de l'énergie atomique
ALARA	Aussi bas que raisonnablement possible
Am-241	Américium 241
AONO	Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario
AP	Avant le présent
AR	Agglomération de recensement
ARE	Aménagements raisonnablement envisageables
Ar-41	Argon 41

Tableau 14.2-1 : Liste des sigles, acronymes, abréviations et symboles

Sigle, acronyme, abréviation ou symbole	Définition
ASAF	Analyse de la sûreté après la fermeture
BBS	Relevé des oiseaux nicheurs
BFC	Base des Forces canadiennes
BGES	Bassin de gestion des eaux de surface
BRM	Bioréacteur à membrane
C-14	Carbon 14
C_2H_3Cl	Chlorure de vinyle
C_3H_4O	Acroléine
CAD	Critère d'acceptation des déchets
CAG	Charbon activé en granules
CAMP	Concentration maximale acceptable provisoire
CANDU	Canada Deutérium Uranium
CCME	Conseil canadien des ministres de l'environnement
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
CCSN	Commission canadienne de sûreté nucléaire
CE_{20}	Concentration efficace pour induire une réaction entraînant un changement de 20 %
CGE	Conseil de gérance de l'environnement
CH_4	Méthane
CIPR	Commission internationale de protection radiologique
RME	Route Mattawa Est
CNBC	Code national du bâtiment du Canada
CO	Monoxyde de carbone
CO_2	Dioxyde de carbone
CO_2e	Équivalent de dioxyde de carbone
Co-60	Cobalt 60
COSEPAC	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
COV	Composé organique volatil
CPP	Composants potentiellement préoccupants
CQAA	Critères de qualité de l'air ambiant
CRA	Commercial, récréatif ou autochtone
CRE	Cibles de rejet d'effluents
Cs-137	Césium 137
CSA	Groupe CSA (anciennement : Association canadienne de normalisation)
CSE	Concentration sans effet
CTD	Centre de traitement des déchets
CTNAA	Conseil tribal de la Nation algonquine anishinabeg
CV	Composante valorisée
DAT	Document d'appui technique
DFA	Déchets radioactifs de faible activité

Tableau 14.2-1 : Liste des sigles, acronymes, abréviations et symboles

Sigle, acronyme, abréviation ou symbole	Définition
DGP	Dépôt géologique en profondeur
DHA	déchet de haute activité
DMA	Déchet de moyenne activité
DME	Déversoir du marais Est
DMS	Déversoir du marais Sud
DRP	Déversoir du ruisseau Perch
D-tech	Dossier technique
DTL	Dosimètre thermoluminescent
É.-U.	États-Unis
EACL	Énergie atomique du Canada limitée
ECCC	Environnement et Changement climatique Canada
EE	Évaluation environnementale
EIE	Étude d'impact environnemental
ELP	Effluent du lac Perch
EPA	Environmental Protection Agency
ERE	Évaluation des risques environnementaux
ESTUTA	Étude sur le savoir traditionnel et l'utilisation des terres des Autochtones
FMET	Facteur modifiant l'exposition et la toxicité
GE	Gaz d'enfouissement
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
Golder	Golder Associés Ltée
GPC	Groupe de propriétaires de CANDU
GRC	Gestion des ressources culturelles
GSS	Guide de sûreté spécifique
H_2S	Sulfure d'hydrogène
HFI	Habitat faunique important
Hg	Mercure
IDV	Installation de décontamination des véhicules
IFP	Incident de fonctionnement prévu
IGDFG	Installation de gestion de déchets en formation géologique
IGDS	Installation de gestion des déchets près de la surface
INRP	Inventaire national des rejets de polluants
IRF	Inventaire des ressources forestières
IS	Indices de sélection
ISO	Organisation internationale de normalisation
ITO	Information sur les terres de l'Ontario
Kd	Coefficient de dissociation
L'Agence	L'Agence canadienne d'évaluation environnementale

Tableau 14.2-1 : Liste des sigles, acronymes, abréviations et symboles

Sigle, acronyme, abréviation ou symbole	Définition
LC_{50}	Concentration létale entraînant la mort de 50 % de la population
LCEE 2012	*Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)*
LCOM	*Loi de 1994 sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs*
LCR	Laboratoires de Chalk River
LEP	*Loi sur les espèces en péril*
LIDAR	Détection et télémétrie par laser
LNC	Laboratoires Nucléaires Canadiens
LP	Lac Perch
LOD	Limite opérationnelle dérivée
LW	Laboratoires de Whiteshell
MBQ	Mohawks de la baie de Quinte
MCA	Monticule de confinement artificiel
MDO	Ministère de l'Environnement [1972 à 1993]
MEACC	Ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique [2014 à 2018]
MEDNM	Ministère de l'Énergie, du Développement du Nord et des Mines
MEE	Ministère de l'Environnement et de l'Énergie [1993 à 1997, 2002]
MEPNP	Ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs [2018 à aujourd'hui]
MPO	Pêches et Océans Canada
MRC	Municipalité régionale de comté
MRN	Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario Matières radioactives naturelles
MRNF	Ministère des Richesses naturelles et des Forêts
MRNF	Ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario
MTDER	Meilleures technologies disponibles et économiquement réalisables
MTO	Ministère des transports de l'Ontario
N_2O	Oxyde nitreux
NCQAA	Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant
NMO	Nation métisse de l'Ontario
NO_2	Dioxyde d'azote
NO_x	Oxyde d'azote
NQE	Norme de qualité de l'environnement
NRU	Réacteur NRU
O_3	Ozone
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OD	Oxygène dissous
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONG	Organisation non gouvernementale
OPG	Ontario Power Generation

Tableau 14.2-1 : Liste des sigles, acronymes, abréviations et symboles

Sigle, acronyme, abréviation ou symbole	Définition
OPQE	Objectifs provinciaux de qualité de l'eau
OPSS	Spécification OPSS (Ontario Provincial Standard Specification)
PaB	Pointe au Baptême
PAP	Ponceau d'artère principale
Pb	Plomb
PCGDCN	Programme canadien de gestion des déchets de combustible nucléaire
PDGES	Programme de déclaration des émissions de gaz à effet de serre
PEHD	Polyéthylène haute densité
PGE	Plan de gestion environnementale
PIGDFG	Projet d'installation de gestion des déchets en formation géologique
PIP	Programme d'information publique
PL2	Affluent #2 du lac Perch
PM_{10}	Particules de moins de 10 microns de diamètre
$PM_{2.5}$	Particules de moins de 2,5 microns de diamètre
PMP	Précipitations maximales probables
PNAP	Première Nation des Algonquins de Pikwakanagan
PPE	Plan de protection de l'environnement
PRM	Petit réacteur modulaire
PRP	Potentiel de réchauffement planétaire
PS	Particules en suspension
PSHA	Évaluation probabiliste des risques sismiques
PSSEE	Programme de surveillance et de suivi de l'évaluation environnementale
PSVE	Programme de suivi et de vérification des effluents
PNTW	Premières Nations visées par les traités Williams
RAS	Rapport d'analyse de la sûreté
Réacteur NPD	Réacteur nucléaire de démonstration
REGDOC	Document de réglementation
Règl. de l'Ont.	Règlement du gouvernement de l'Ontario
Rn-222	Radon 222
RNSPA	Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique
RPCQE	Réseau provincial de contrôle de la qualité de l'eau
RSCA	Rapport sur la consultation des Autochtones
SCL	Système de collecte du lixiviat
SDF	Système de détection des fuites
SEN	Scénario d'évolution normale
SENES	Senes Consultants Limited
SF_6	Hexafluorure de soufre
SGE	Système de gestion de l'environnement
SIG	Système d'information géographique

Tableau 14.2-1 : Liste des sigles, acronymes, abréviations et symboles

Sigle, acronyme, abréviation ou symbole	Définition
SMB	Syndrome du museau blanc
SO_2	Dioxyde de soufre
SO_x	Oxyde de soufre
SR	Seuil de risque
SRP	Sortie du ruisseau Perch
TPS	Total des particules en suspension
TSS	Total des solides en suspension
UAF	Unité d'aménagement forestier
UGF	Unité de gestion de la faune
UNSCEAR	Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants
UO	Unité d'odeur
US EPA	United States of America Environmental Protection Agency
UTEU	Usine de traitement des eaux usées
UTM	Projection de Mercator transverse
Valeur OTR_{98}	Ontario Typical Range
VBHT	Voûte en béton hors terre
VF	Valeur de référence
VN	Valeur nulle
VPMA	Valeur de protection du milieu aquatique
WR-1	Réacteur n° 1 de Whiteshell
ZDPL	Zone de dispersion des particules liquides
ZEL	Zone d'étude locale
ZER	Zone d'étude régionale
ZES	Zone d'étude du site
ZGD	Zones de gestion des déchets
ZGO	Zone de gestion de l'ours
ZGP	Zone de gestion de la pêche
ZSTRTD	Zone de stockage temporaire et de réception et de traitement des déchets

14.3 Unités de mesure

Tableau 14.3-1 : Liste des unités

Unité	Nom
$	Dollar canadien sauf indication contraire
%	Pourcentage
<	Inférieur à
>	Supérieur à
≤	Inférieur ou égal à
°	Degré
°C	Degré Celsius
µg/g	Microgramme par gramme
µg/L	Microgramme par litre
µg/m	Microgramme par mètre
µg/m^3	Microgramme par mètre-cube
µGy	Microgray
µGy/an	Microgray par an
µGy/h	Microgray par heure
µGy/j	Microgray par jour
µm	Micromètre
µSv	Microsievert
µSv/an	Microisevert par an
Bq	Becquerel
Bq/an	Becquerel par an
Bq/g	Becquerel par gramme
Bq/kg	Becquerel par kilogramme
Bq/L	Becquerel par litre
Bq/m^2	Becquerel par mètre-carré
Bq/m^3	Becquerel par mètre-cube
Bq·MeV/année	Becquerel - million d'électrons-volts par an
cm	Centimètre
CO_2e	Équivalent dioxyde de carbone
dB	Décibel
Dh:Dv	Distance horizontale par rapport à la distance verticale
g (poids sec)/jour	Gramme (poids sec) par jour
g/cm^3	Gramme par centimètre-cube
g/jour	Gramme par jour
ha	Hectare (10 000 m^2)
kcal/jour	Kilocalorie par jour
kg	Kilogramme
kg/jour	kilogramme par jour
km	Kilomètre

Tableau 14.3-1 : Liste des unités

Unité	Nom
km/h	Kilomètre à l'heure
km^2	Kilomètre-carré
kV	Kilovolt
kW/m^3	Kilowatt par mètre-cube
L/jour	Litre par jour
L/s	Litre par seconde
M	Million
m	Mètre
m/m	Mètre par minute
m/s	Mètre par seconde
m^2	Mètre-carré
m^3	Mètre-cube
m^3/an	Mètre-cube par an
m^3/h	Mètre-cube par heure
m^3/j	Mètre-cube par jour
m^3/s	Mètre-cube par seconde
m ANM	Mètre au-dessus du niveau de la mer
mg	Milligramme
mg N/L	Milligramme d'azote par litre
mg/L	Milligramme par litre
mL	Millilitre
mm	Millimètre
mm(eq)	Millimètre équivalent
mm/an	Millimètre par an
m SSS	Mètre sous la surface du sol
mSv	Millisievert
mSv/an	Millisievert par an
mSv/hr	Millisievert par heure
MW	Mégawatt
nSv/hr	Nanosievert par heure
UO/jour	unité d'odeur par jour
UO/m^3	Unité d'odeur par mètre-cube
ppb	Partie par milliard
TBq	Terabecquerel

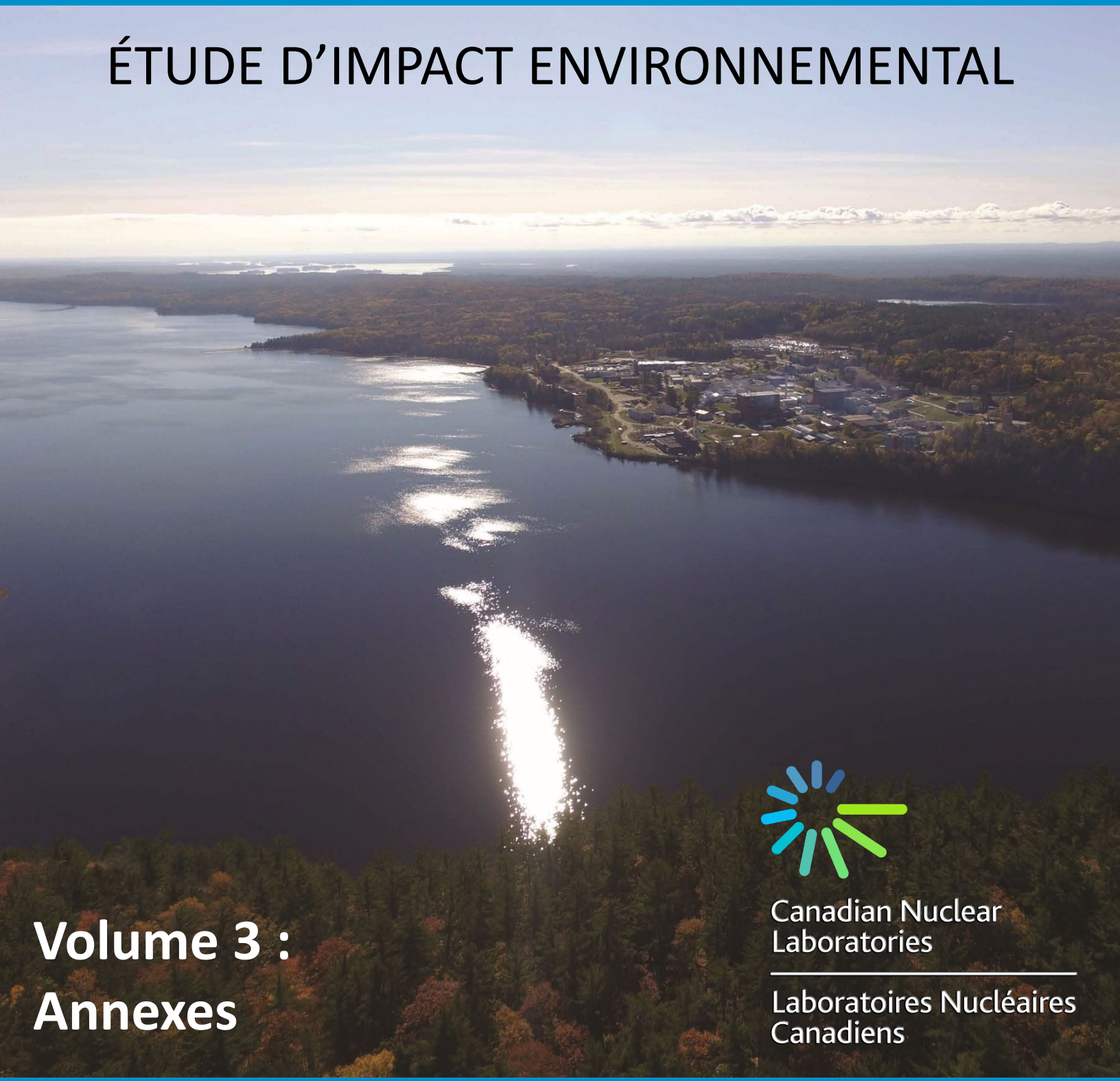
GOLDER
MEMBRE DE WSP

golder.com

Installation d'élimination des déchets près de la surface

Deep River, comté de Renfrew (Ontario)

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL



Volume 3 : Annexes

Canadian Nuclear Laboratories

Laboratoires Nucléaires Canadiens

Préparé par :

GOLDER
MEMBRE DE WSP

Numéro de projet : 1547525
Révision 3; mai 2021

ANNEXE 1.0-1

Tableaux de concordance

1.0 TABLEAU DE CONCORDANCE AVEC LES LIGNES DIRECTRICES GÉNÉRIQUES POUR LA PRÉPARATION D'UN ÉNONCÉ DES INCIDENCES ENVIRONNEMENTALES DE LA CCSN

Section des lignes directrices génériques	Exigence	Section de l'EIE
Partie 1 :	**CONTEXTE**	
1.0	**Introduction**	
	Le présent document est destiné à renseigner les soumissionnaires sur les exigences à respecter dans la préparation d'une Étude d'impact environnemental (EIE) pour un projet désigné devant être évalué au regard des dispositions de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012*) LCEE 2012. Il précise la nature et l'ampleur de l'information requise. La partie 1 présente des lignes directrices et des instructions générales applicables à la préparation de l'EIE, et la partie 2 décrit l'information à inclure dans l'EIE.	Sans objet
	En vertu de la section 5 de la LCEE de 2012, une évaluation des effets environnementaux potentiels de tout projet proposé doit être effectuée : 5 (1) Pour l'application de la présente loi, les effets environnementaux qui sont en cause à l'égard d'une mesure, d'une activité concrète, d'un projet désigné ou d'un projet sont les suivants : a) les changements qui risquent d'être causés aux composantes ci-après de l'environnement qui relèvent de la compétence législative du Parlement : (i) les poissons et leur habitat, au sens du paragraphe 2(1) de la Loi sur les pêches, (ii) les espèces aquatiques au sens du paragraphe 2(1) de la Loi sur les espèces en péril, (iii) les oiseaux migrateurs au sens du paragraphe 2(1) de la Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs, (iv) toute autre composante de l'environnement mentionnée à l'annexe 2; b) les changements qui risquent d'être causés à l'environnement, selon le cas : (i) sur le territoire domanial, (ii) dans une province autre que celle dans laquelle la mesure est prise, l'activité est exercée ou le projet désigné ou le projet est réalisé, (iii) à l'étranger; c) s'agissant des peuples autochtones, les répercussions au Canada des changements qui risquent d'être causés à l'environnement, selon le cas : (i) en matière sanitaire et socio-économique, (ii) sur le patrimoine naturel et le patrimoine culturel, (iii) sur l'usage courant de terres et de ressources à des fins traditionnelles, (iv) sur une construction, un emplacement ou une chose d'importance sur le plan historique, archéologique, paléontologique ou architectural. 5. (2) Toutefois, si l'exercice de l'activité ou la réalisation du projet désigné ou du projet exige l'exercice, par une autorité fédérale, d'attributions qui lui sont conférées sous le régime d'une loi fédérale autre que la présente loi, les effets environnementaux comprennent en outre : a) les changements — autres que ceux visés aux alinéas (1)a) et b) — qui risquent d'être causés à l'environnement et qui sont directement liés ou nécessairement accessoires aux attributions que l'autorité fédérale doit exercer pour permettre l'exercice en tout ou en partie de l'activité ou la réalisation en tout ou en partie du projet désigné ou du projet; b) les répercussions — autres que celles visées à l'alinéa (1)c) — des changements visés à l'alinéa a), selon le cas : (i) sur les plans sanitaire et socio-économique, (ii) sur le patrimoine naturel et le patrimoine culturel, (iii) sur une construction, un emplacement ou une chose d'importance sur le plan historique, archéologique, paléontologique ou architectural.	Sans objet
	La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) utilisera l'EIE et d'autres renseignements reçus du promoteur au cours du processus d'évaluation environnementale (EE) pour préparer un rapport d'EE qui éclairera l'énoncé de décision de la Commission. Par conséquent, l'EIE doit comprendre une description complète des changements que le projet causera à l'environnement et qui risquent de causer des effets potentiels sur des domaines de compétence fédérale (c.-à-d. l'article 5 de la LCEE 2012), y compris les changements qui sont directement liés ou nécessairement accessoires à toute décision fédérale qui permettrait la mise en œuvre du projet. L'EIE devrait également inclure la liste des principales mesures d'atténuation que le promoteur propose de mettre en œuvre afin d'éviter ou de minimiser les effets environnementaux négatifs du projet. Il incombe au promoteur de fournir suffisamment de données et d'analyses sur tout changement éventuel de l'environnement.	Sans objet

Section des lignes directrices génériques	Exigence	Section de l'EIE
2.0	**Principes directeurs**	
2.1	**Mesures provisoires du gouvernement du Canada**	
	Le 27 janvier 2016, la ministre de l'Environnement et du Changement climatique et le ministre des Ressources naturelles ont annoncé une démarche provisoire qui comprend des principes et des mesures pour les grands projets. Ces principes constituent le premier élément d'une stratégie d'ensemble pour examiner les processus d'EE du Canada et restaurer la confiance du public à cet égard. En particulier, le Gouvernement du Canada a adopté le principe que les émissions de gaz à effet de serre directes et en amont liés aux projets en cours d'examen seront évaluées. Le promoteur est censé prendre les mesures nécessaires pour fournir suffisamment de renseignements et d'éléments de preuve conformément à ce principe. Pour plus d`information concernant l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre, consultez la section 5.1 (à la deuxième partie).	Section 5.2.2 Gaz à effet de serre
2.2	**L'EE en tant qu'outil de planification**	
	Une EE est un outil de planification qui permet de s'assurer que les projets sont étudiés avec soin et précaution afin d'éviter ou d'atténuer leurs effets négatifs potentiels sur l'environnement, et d'inciter les décideurs à prendre des mesures qui favorisent le développement durable.	Sans objet
2.3	**Participation du public**	
	L'un des objectifs dans la LCEE 2012 est d'offrir au public l'occasion de participer de manière significative à une EE. La CCSN veille à ce que le public ait des occasions de participer à l'EE. L'objectif général d'une participation significative du public est atteint lorsque les parties comprennent clairement le projet proposé, et ce, le plus tôt possible au cours du processus d'examen. Le promoteur est tenu de fournir au public des informations à jour sur le projet, et notamment aux collectivités susceptibles d'être les plus touchées par celui-ci.	Section 4.0 Consultation de la population générale et des parties prenantes
2.4	**Mobilisation des Autochtones**	
	L'un des principaux objectifs de la LCEE 2012 est de favoriser la communication et la collaboration avec les Autochtones, notamment les Premières Nations, les Inuits et les Métis. Le promoteur devrait s'assurer le plus tôt possible au cours du processus de planification du projet de faire participer les groupes autochtones qui peuvent être touchés. Le promoteur devra fournir aux groupes autochtones des occasions de s'informer au sujet du projet et de ses effets potentiels, de communiquer leurs préoccupations quant à ces effets et de discuter des mesures visant à les atténuer. Le promoteur est fortement encouragé à travailler avec les groupes autochtones afin d'établir une approche de mobilisation jugée raisonnable par les deux parties. Le promoteur devra faire un effort raisonnable pour prendre en considération les connaissances traditionnelles autochtones lors de l'évaluation des impacts environnementaux. Pour plus d'information sur la prise en considération des connaissances traditionnelles autochtones, consultez la section 3.3.2 (à la première partie). Les renseignements recueillis pendant l'EE et la consultation entre le promoteur et les groupes autochtones serviront à documenter les décisions prises en vertu de la LCEE 2012. Lorsqu'il fournira des renseignements à la CCSN, le promoteur veillera que toute information confidentielle partagée avec eux par des groupes autochtones est traitée de manière appropriée. Cette information permettra aussi à la Couronne de comprendre les effets négatifs potentiels du projet sur les droits ancestraux ou issus de traités, établis ou potentiels, ainsi que sur l'efficacité des mesures proposées pour éviter ou atténuer ces effets. Cela permettra aussi à la Couronne de satisfaire à ses obligations de consulter. Le promoteur est encouragé à consulter les ressources suivantes: ■ REGDOC-3.2.2, Mobilisation des Autochtones (CCSN) ■ Système d'information sur les droits ancestraux et issus de traités (Affaires autochtones et du Nord Canada)	Section 6.0 Intérêts des Autochtones
2.5	**Application du principe de précaution**	
	En documentant les analyses contenues dans l'EIE, le promoteur devra démontrer que tous les aspects du projet ont été examinés et planifiés avec rigueur et prudence, de façon à éviter que des effets environnementaux négatifs importants se produisent. Le document *Cadre d'application de la précaution dans un processus décisionnel scientifique en gestion du risque* (voir la bibliographie) du Bureau du Conseil privé du Canada décrit les principes directeurs concernant l'application de la précaution dans la prise de décisions scientifiques.	Toutes les sections et annexes de l'EIE

Section des lignes directrices génériques	Exigence	Section de l’EIE
3.0	**Préparation et présentation de l’EIE**	
3.1	**Orientation**	
	Le promoteur est invité à consulter le document de la CCSN REGDOC-2.9.1, *Protection de l’environnement : Politique, évaluations environnementales et mesures de protection de l’environnement* pour des orientations additionnelles sur la préparation de l’EIE. Le promoteur peut également consulter les politiques et documents d’orientation concernant l’EIE qui figurent sur le site Web de l’Agence canadienne d’évaluation environnementale. Le promoteur est également invité à consulter la CCSN et, le cas échéant, d’autres autorités fédérales pendant la planification et la préparation de l’EIE et des documents à l’appui.	Toutes les sections et annexes de l’EIE, voir ci-dessous
3.2	**Stratégie et méthodologie de l’étude**	
	Il est attendu du promoteur qu’il respecte l’intention de ces lignes directrices et prenne en compte les effets environnementaux qui sont susceptibles de découler du projet (y compris les situations non citées expressément dans ces lignes directrices), les mesures d’atténuation réalisables sur les plans technique et économique qui seront mises en œuvre et l’importance de tout effet résiduel. Sauf indication contraire de la CCSN, le promoteur peut, à sa discrétion, choisir les méthodes les plus adaptées pour compiler et présenter les données, les renseignements et les analyses dans l’EIE pourvu que ces méthodes soient transparentes, pertinentes et reproductibles. Ces lignes directrices peuvent inclure des questions qui, de l’avis du promoteur, ne concernent pas le projet ou ne sont pas pertinentes. Si ces points sont exclus de l’EIE, le promoteur devra les indiquer clairement et en donner la raison afin que la CCSN, les autorités fédérales, les groupes autochtones, le public et toute autre partie intéressée puissent commenter cette décision. Lorsque la CCSN est en désaccord avec la décision du promoteur, elle peut demander au promoteur de fournir les renseignements indiqués. Le promoteur doit expliquer et justifier les méthodes utilisées pour prévoir les répercussions du projet sur chaque composante valorisée (CV) (voir la section 5.2.1 à la deuxième partie 2 de ce document pour la définition d’une composante valorisée). Les CV comprennent les composantes biophysiques et socio-économiques, les interactions entre ces composantes ainsi que les relations qu’elles ont dans l’environnement. Les renseignements présentés doivent être justifiés. En particulier, le promoteur doit décrire la façon dont il a procédé pour identifier les CV et les méthodes qu’il a utilisées pour prévoir et évaluer les effets environnementaux négatifs potentiels du projet sur ces composantes. La valeur d’une composante ne concerne pas uniquement son rôle dans l’écosystème, mais aussi la valeur que les êtres humains lui accordent. La culture et le mode de vie des peuples exploitant la région touchée par le projet peuvent en soi être perçus comme des CV. L’EIE doit également expliquer et justifier les méthodes utilisées pour identifier les mesures d’atténuation et les éléments du programme de suivi. L’EIE devra expliquer la façon dont les connaissances scientifiques, techniques, traditionnelles et locales ont été utilisées pour parvenir aux conclusions. Les hypothèses doivent être clairement établies et justifiées. Les données, les modèles et les études seront documentées de manière à ce que les analyses soient transparentes et reproductibles. Toutes les méthodes de collecte de données devront être précisées. Le degré d’incertitude, de fiabilité et de sensibilité de chaque modèle utilisé pour parvenir à des conclusions doit être indiqué. Les sections de l’EIE concernant le milieu existant ainsi que les prévisions et l’évaluation des effets environnementaux négatifs potentiels doivent être préparées à l’aide des meilleures données et méthodes disponibles, selon les normes les plus élevées dans les domaines en cause. Toutes les conclusions doivent être justifiées. L’EIE indiquera toutes les lacunes importantes en matière de connaissances et de compréhension relatives aux principales conclusions présentées, et les mesures que le promoteur devra prendre pour combler ces lacunes. Dans les cas où les conclusions issues des connaissances scientifiques et techniques diffèrent de celles des connaissances traditionnelles et locales, l’EIE contiendra une présentation équitable des questions en jeu ainsi que les conclusions du promoteur à ce sujet.	Section 5.1 Méthode d’évaluation environnementale Section 5.2 Environnement atmosphérique Section 5.3 Environnement géologique et hydrogéologique Section 5.4 Environnement des eaux de surface Section 5.5 Environnement aquatique Section 5.6 Environnement terrestre Section 5.7 Radioactivité ambiante et santé de l’environnement Section 5.8 Santé humaine Section 5.9 Utilisation des terres et des ressources Section 5.10 Facteurs socioéconomiques Section 6.0 Intérêts des Autochtones
3.3	**Utilisation des renseignements**	
3.3.1	**Coordination fédérale de l’information ou des connaissances**	
	En vertu de l’article 20 de la LCEE 2012, chaque autorité fédérale qui détient des renseignements ou des connaissances spécialisés ou une expertise relativement à un projet qui fait l’objet d’une EE devra les communiquer à la CCSN. La CCSN coordonnera la participation des autres ministères fédéraux et juridictions présentant des connaissances spécialisées et une expertise propres à l’EE, et en avisera le promoteur.	Sans objet

Section des lignes directrices génériques	Exigence	Section de l'EIE
3.3.2	**Connaissances des collectivités et connaissances traditionnelles autochtones**	
	Le paragraphe 19(3) de la LCEE 2012 précise que « les connaissances des collectivités et les connaissances traditionnelles autochtones peuvent être prises en compte pour l'évaluation environnementale d'un projet désigné ». Le promoteur devra prendre en considération les connaissances des collectivités et les connaissances traditionnelles autochtones auxquelles il a accès ou qu'il a acquises pendant les activités de mobilisation du public et des Autochtones, en respectant des normes déontologiques adéquates et les obligations en matière de confidentialité. Il devrait obtenir l'accord des groupes autochtones en ce qui a trait à l'utilisation, à la gestion et à la protection de leurs connaissances traditionnelles tout au long de l'évaluation environnementale et par la suite. Lorsque les connaissances des collectivités et les connaissances traditionnelles autochtones ont été prises en considération par le promoteur, l'EIE devra contenir les renseignements suivants : ■ les renseignements recueillis sur les connaissances traditionnelles ■ la façon dont les renseignements concernant les connaissances traditionnelles ont été recueillies (p. ex. entrevues avec les principaux chefs et aînés de la collectivité, recherches en collaboration sur le terrain, études sur les connaissances traditionnelles autochtones, etc.) ■ la source des renseignements sur les connaissances traditionnelles ■ la façon dont les renseignements sur les connaissances traditionnelles ont été pris en considération par le promoteur dans son évaluation, y compris la méthodologie (p. ex. l'identification des CV, l'établissement des limites spatiales et temporelles et la définition des critères importants) et l'analyse (p. ex. la caractérisation de l'environnement de référence, la prévision des effets et l'élaboration de mesures d'atténuation)	Section 6.0 Intérêts des Autochtones
3.3.3	**Renseignements existants**	
	Pour préparer l'EIE, le promoteur est invité à utiliser les renseignements existants relatifs au projet qui sont pertinents. Cependant, lorsqu'il se fie à ces renseignements pour satisfaire aux exigences des lignes directrices relatives à l'EIE, le promoteur devra inclure directement les renseignements dans l'EIE ou indiquer clairement au lecteur où il peut les obtenir (c.-à-d., par le biais de références). Lorsqu'il utilisera des renseignements existants, le promoteur devra indiquer la façon dont les données ont été appliquées au projet, distinguer clairement les sources de données factuelles et les inférences, et préciser les limites des inférences ou des conclusions qui peuvent être tirées des renseignements existants.	Toutes les sections et annexes de l'EIE
3.3.4	**Renseignements confidentiels**	
	Dans le cadre de la mise en œuvre de la LCEE 2012, la CCSN s'engage à favoriser la participation du public à l'EE des projets ainsi qu'à fournir l'accès à l'information sur laquelle se basent ces EE. Tout document produit ou transmis par le promoteur ou toute autre partie intéressée qui se rapporte à l'EE est affiché ou référencé dans le Registre canadien d'évaluation environnementale ou sur le site Web de la CCSN et mis à la disposition du public sur demande. Pour cette raison, l'EIE ne devrait pas contenir de renseignements: ■ confidentiels ou sensibles (p. ex. de nature financière, commerciale, scientifique, technique, personnelle, culturelle ou autre) conformément à la Loi sur l'accès à l'information et à la Loi sur la protection des renseignements personnels, qui sont traités constamment comme étant confidentiels, et dont la personne visée n'a pas consenti à la divulgation ■ dont la divulgation pourrait causer du tort à une personne ou à l'environnement Si l'EIE contient de l'information qui doit être traitée comme 'confidentiel' ou 'protégé' en conformité avec la Loi sur la protection des renseignements personnels et la Loi sur l'accès à l'information, le promoteur devrait identifier et demandé au CCSN que cette information soit traitée en conséquence.	Toutes les sections et annexes de l'EIE

Section des lignes directrices génériques	Exigence	Section de l’EIE
Partie 2 :	**CONTENU ET STRUCTURE DE L’EIE** La deuxième partie des lignes directrices de l’EIE comporte des directives précises sur le contenu de chaque section de l’EIE. L’ensemble de l’EIE doit tenir compte des principes directeurs énoncés dans la première partie de ce document.	
1.0	**Présentation et organisation de l’EIE**	
	Pour faciliter l’identification des documents présentés, la page titre de l’EIE et de ses documents connexes devra contenir les renseignements suivants : ■ le nom du projet et son emplacement ■ le titre du document, y compris les mots « énoncé des incidences environnementales » ■ le sous-titre du document ■ le nom et les coordonnées du promoteur ■ la date	Page couverture de l’EIE
	L’EIE devra être rédigé dans un langage clair et précis. Un glossaire des termes techniques, des acronymes et des abréviations devra être inclus. L’EIE devra comprendre des graphiques, des diagrammes, des tableaux, des cartes et des photographies, le cas échéant, afin de clarifier le texte. Des dessins en perspective qui illustrent clairement les différentes composantes du projet devront également être fournies. Dans la mesure du possible, les cartes devront être présentées à des échelles et avec des données de référence communes pour permettre la comparaison et la superposition des éléments cartographiés. Par souci de concision et afin d’éviter les répétitions, il serait préférable d’avoir recours à des renvois à l’intérieur de l’EIE. L’EIE peut renvoyer à des renseignements qui ont déjà été présentés dans d’autres sections du document, plutôt que de les répéter. Des études détaillées (incluant toutes les données et les méthodologies pertinentes et à l’appui) devront être fournies dans des annexes distinctes et les renvois à celles-ci devront être classés par annexe, par section et par page dans le corps du document principal de l’EIE. L’EIE doit expliquer comment l’information est organisée dans le document. Ceci doit inclure une liste des tableaux, figures et photographies auxquels on fait référence dans le texte. Une liste complète des documents et des références à l’appui devra aussi être fournie. Une table de concordance, qui établit un lien entre les renseignements présentés dans l’EIE et les exigences relatives aux renseignements indiqués dans les lignes directrices de l’EIE, sera fournie. Le promoteur devra fournir des copies de l’EIE et son résumé à des fins de distribution, y compris une version électronique déverrouillée, consultable et en format PDF, selon les modalités qui seront précisées par la CCSN.	Toutes les sections et annexes de l’EIE Annexe 1.0-1 Tableaux de concordance Section 14.0 Glossaire, acronymes, abréviations, symboles et unités
2.0	**Résumé**	
	Pour des raisons d’efficacité, le promoteur peut envisager de préparer un résumé de l’EIE dans les deux langues officielles du Canada (français et anglais) qui sera déposé à la CCSN en même temps que l’EIE. Le promoteur est également invité à envisager de rendre le résumé accessible dans la ou les langues parlées par les collectivités autochtones situées à proximité immédiate du projet (p. ex. Cri, Déné). Le résumé comprendra les éléments suivants : ■ une description concise de toutes les composantes du projet et les activités connexes ■ un résumé de la consultation menée auprès des groupes autochtones, du public et des organismes gouvernementaux, incluant un résumé des questions soulevées et des réponses du promoteur ■ un aperçu des principaux effets environnementaux du projet et des mesures d’atténuation proposées réalisables sur les plans technique et économique ■ les conclusions du promoteur sur les effets environnementaux résiduels du projet et l’importance des effets environnementaux négatifs après avoir tenu compte des mesures d’atténuation Le résumé sera présenté sous forme de document distinct avec suffisamment de détail pour permettre au lecteur de prendre connaissance et de comprendre le projet, les effets environnementaux potentiels, les mesures d’atténuation, l’importance des effets résiduels et le programme de suivi.	Résumé
3.0	**Introduction et aperçu**	
3.1	**Aperçu du projet**	
	L’EIE inclura un résumé qui décrit le projet, les principales composantes du projet et les activités connexes, l’information relative au calendrier, l’échéancier de chaque phase du projet et les autres éléments clés. Si le projet s’inscrit dans une série de projets, l’EIE donnera un aperçu du contexte global. L’objectif de cet aperçu est de présenter les principales composantes du projet plutôt qu’une description détaillée, qui sera traitée à la section 4 (à la deuxième partie) de ce document.	Section 1.1 Aperçu du projet

Section des lignes directrices génériques	Exigence	Section de l'EIE
3.2	**Lieu du projet**	
	L'EIE devra comporter une description du cadre géographique dans lequel le projet sera réalisé. Cette description devrait inclure les aspects du projet et de l'environnement qui sont importants afin de comprendre les effets environnementaux potentiels du projet, y compris : ■ des cartes géographiques de l'emplacement du projet (à une échelle appropriée) comprenant les éléments du projet, les limites du site proposé ainsi que les coordonnées UTM (Universal Traverse Mercator) – les limites du bail, la zone d'étude du site, la zone d'étude locale, la zone d'étude régionale, les infrastructures principales existantes, l'utilisation des terres adjacentes et toutes les caractéristiques environnementales importantes ■ l'utilisation actuelle des terres dans la région ■ la distance entre les installations ou les composantes du projet et tout territoire domanial ■ l'importance et la valeur environnementales du cadre géographique dans lequel le projet sera réalisé ainsi que la zone avoisinante ■ toute zone écosensible désignée, comme les parcs nationaux, provinciaux et régionaux, les réserves écologiques, les milieux humides, les estuaires et les habitats d'espèces en péril visées par les lois provinciales ou fédérales (annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril) et toute autre zone sensible ■ une description des collectivités locales et des communautés autochtones ■ les territoires traditionnels autochtones, les terres visées par des traités, les terres des réserves indiennes, ainsi que les secteurs d'exploitation et les établissements métis	Section 1.2 Emplacement de l'installation prévue
3.3	**Cadre réglementaire et rôle du gouvernement**	
	L'EIE devrait indiquer : ■ les lois et les approbations réglementaires particulières, y compris la LCEE 2012, qui sont applicables au projet aux paliers fédéral, provincial, régional et municipal ■ les politiques gouvernementales, les plans de gestion des ressources, les initiatives de planification ou d'étude relatives au projet et à EE et leurs répercussions ■ tout traité ou toute entente d'autonomie gouvernementale avec les groupes autochtones, lié(e) au projet ou à l'EE ■ tout plan d'utilisation des terres, plan de zonage des terres ou plan directeur d'agglomération ■ les normes, lignes directrices ou objectifs régionaux, provinciaux ou nationaux que le promoteur a utilisés pour faciliter l'évaluation des effets environnementaux prévus	Section 1.4 Cadre de réglementation Section 5.1 Méthode d'évaluation environnementale Section 5.2 Environnement atmosphérique Section 5.3 Environnement géologique et hydrogéologique Section 5.4 Environnement des eaux de surface Section 5.5 Environnement aquatique Section 5.6 Environnement terrestre Section 5.7 Radioactivité ambiante et santé de l'environnement Section 5.8 Santé humaine Section 5.9 Utilisation des terres et des ressources Section 6.0 Intérêts des Autochtones

Section des lignes directrices génériques	Exigence	Section de l'EIE
4.0	**Description du projet**	
4.1	**Raison d'être du projet**	
	L'EIE devra présenter le but du projet en fournissant la raison d'être du projet, le contexte, les problèmes ou les possibilités motivant le projet ainsi que les objectifs poursuivis, et ce, du point de vue du promoteur. Si les objectifs du projet sont liés ou contribuent à des politiques, à des plans ou à des programmes plus vastes des secteurs privé ou public, ces informations devraient aussi être inclus.	Section 2.3 Raison d'être du projet
4.2	**Solutions de rechange pour la réalisation du projet**	
	L'EIE devra identifier et prendre en considération les effets des solutions de rechange pour exécuter le projet qui sont réalisables sur les plans technique et économique, de la façon décrite à l'annexe A, section A.3.2, Solutions de rechange pour la réalisation du projet, du document d'application de la réglementation de la CCSN REGDOC-2.9.1, Protection de l'environnement : Politique, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement. Le promoteur respectera l'approche suivante lors de l'analyse des solutions de rechange : ■ Identifier et décrire de façon suffisamment détaillée des solutions de rechange pour réaliser le projet : ■ élaborer des critères permettant de déterminer la faisabilité de ces solutions sur les plans technique et économique ■ énumérer les solutions de rechange réalisables sur les plans technique et économique ■ Identifier les effets de chaque solution de rechange réalisable sur les plans technique et économique : ■ décrire de façon suffisamment détaillée les éléments de chaque solution de rechange qui risquent d'entraîner des effets pour permettre une comparaison avec les effets du projet ■ les effets susmentionnés comprennent les effets environnementaux et les effets négatifs potentiels sur les droits ancestraux ou issus de traités des Autochtones, établis ou potentiels, et sur les intérêts connexes ■ Décrire la méthode utilisée pour l'analyse des solutions de rechange et la conclusion formulée (c.-à-d. le moyen privilégié). Pour plus d'information au sujet de la « raison d'être » et des « solutions de rechange », consulter l'Énoncé de politique opérationnelle de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale intitulé *« Raisons d'être » et « solutions de rechange » en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)*. La CCSN est consciente du fait que, lors de la préparation de l'EIE, il se peut qu'un projet n'en soit qu'aux étapes préliminaires. Les promoteurs sont fortement encouragés à mener une analyse des effets environnementaux lorsqu'ils n'ont pas pris de décision finale quant à l'emplacement des infrastructures du projet, aux technologies employées ou aux diverses options offertes pour différentes composantes de projet.	Section 2.5 Solutions envisagées pour réaliser le projet
4.3	**Portée du projet**	
	La portée du projet aux fins de l'EE englobe l'ensemble des phases, des composantes, des activités et des décisions fédérales proposées par le promoteur de la façon décrite dans la description du projet qui a été déterminé comme répondant aux exigences du *Règlement sur les renseignements à inclure dans la description d'un projet désigné*. La Commission de la CCSN peut également déterminer que d'autres composantes ou activités liées au projet doivent être incluses dans la portée du projet. Le promoteur analysera l'ensemble des phases, des composantes, des activités et des décisions fédérales identifiées dans la portée du projet pendant l'évaluation des effets.	Section 3.0 Description du projet
4.3.1	**Composantes du projet**	
	L'EIE devra décrire le projet en présentant les composantes, les ouvrages connexes et accessoires et les autres caractéristiques permettant d'en comprendre les effets environnementaux.	Section 3.1.1 Aperçu du projet
4.3.2	**Activités liées au projet**	
	L'EIE comprendra la description de chaque phase liée au projet proposé. Cette description englobera une présentation détaillée des activités qui seront réalisées au cours de chaque phase, de l'emplacement de chaque activité, des résultats attendus. Elle donnera aussi une indication de l'ampleur et de l'échelle de chaque activité. Bien qu'une liste complète des activités du projet soit requise, l'accent doit être mis sur les activités les plus susceptibles d'entraîner des effets environnementaux. L'EIE devra fournir suffisamment de renseignements pour permettre de prévoir les effets environnementaux et de répondre aux préoccupations du public et des groupes autochtones qui ont été identifiées. Elle devra mettre en évidence les activités qui comportent des périodes de perturbation accrue de l'environnement ou le rejet de matières dans l'environnement. L'EIE comprendra un résumé des modifications apportées au projet depuis sa proposition initiale, y compris les avantages de ces modifications pour l'environnement, les Autochtones et le public. L'EIE devra inclure un calendrier détaillé décrivant le moment de l'année, la fréquence et la durée de toutes les activités associées au projet.	Section 3.1.4 Modifications apportées à la conception du projet Section 3.2 Phases du projet Section 3.3 Stratégie de gestion des déchets Section 3.4 Éléments constitutifs et activités de l'IGDPS

Section des lignes directrices génériques	Exigence	Section de l'EIE
5.0	**Portée de l'évaluation environnementale**	
5.1	**Éléments à examiner**	
	L'établissement de la portée fixe les paramètres de l'EE et centre l'évaluation sur des questions et des préoccupations pertinentes. La deuxième partie de ce document définit les éléments à prendre en compte dans l'EE, y compris les éléments énumérés au paragraphe 19(1) de la LCEE 2012 : a) les effets environnementaux du projet désigné visés à l'article 5 (tels que les changements qui risquent d'être causés à l'habitat des poissons, aux espèces aquatiques et aux oiseaux migrateurs), y compris ceux causés par les accidents ou défaillances pouvant en résulter, et les effets cumulatifs que sa réalisation, combinée à celle d'autres activités concrètes, passées ou futures, est susceptible de causer à l'environnement b) l'ampleur de ces effets environnementaux c) les commentaires du public reçus conformément à la LCEE 2012 d) les mesures d'atténuation réalisables, sur les plans technique et économique, des effets environnementaux négatifs importants du projet e) les exigences du programme de suivi du projet f) les raisons d'être du projet g) les solutions de rechange réalisables sur les plans technique et économique, et leurs effets environnementaux h) les changements susceptibles d'être apportés au projet du fait de l'environnement i) les résultats de toute étude pertinente effectuée par un comité constitué au titre des articles 73 ou 74 de la LCEE 2012 j) tout autre élément utile à l'EE dont la CCSN exige la prise en compte, conformément aux exigences de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* Conformément au paragraphe 19(2) de la LCEE 2012, l'évaluation de la portée des éléments visés aux alinéas (1)a), b), d), e), g), h) et j) est déterminée par la CCSN.	Section 2.0 Raison d'être du projet et solutions de rechange Section 3.0 Description du projet Section 4.0 Consultation de la population générale et des parties prenantes Section 5.1 Méthode d'évaluation environnementale Section 5.2 Environnement atmosphérique Section 5.3 Environnement géologique et hydrogéologique Section 5.4 Environnement des eaux de surface Section 5.5 Environnement aquatique Section 5.6 Environnement terrestre Section 5.7 Radioactivité ambiante et santé écologique Section 5.8 Santé humaine Section 5.9 Utilisation des terres et des ressources Section 5.10 Facteurs socioéconomiques Section 6.0 Intérêts des Autochtones Section 7.0 Accidents et défaillances Section 8.0 Résumé des effets cumulatifs Section 9.0 Résumé de l'importance des effets résiduels Section 10.0 Effets de l'environnement sur l'installation Section 11.0 Résumé des programmes de surveillance et de suivi
	Pour mettre en œuvre la mesure provisoire du gouvernement du Canada concernant les émissions de gaz à effet de serre en amont, la CCSN devra peut-être exiger la prise en considération de ces types d'émissions dans la portée de l'EE. Le 19 mars 2016, une définition des émissions de gaz à effet de serre en amont a été publiée par le ministère de l'Environnement et du Changement climatique Canada dans la *Gazette du Canada*. La définition proposée du terme en amont comprend « toutes les activités industrielles du point d'extraction des ressources au projet à l'examen ». Les processus qui sont compris à titre d'activités en amont varieront selon la ressource et le type de projet à l'examen. En général, les activités en amont comprennent l'extraction, le traitement, la manipulation et le transport. Lorsqu'il existe une méthodologie fiable et réalisable pour calculer les émissions de gaz à effet de serre en amont qui sont liées au projet, le promoteur sera tenu de fournir des renseignements suffisants pour estimer ces types d'émissions. Ces renseignements devraient être présentés pour chaque polluant et devraient être résumés en unités équivalentes de CO_2 par année. Si les émissions de gaz à effet de serre en amont ne sont pas prises en compte dans l'évaluation, le promoteur devra fournir une justification dans l'EIE.	Section 5.2.2 Gaz à effet de serre

Section des lignes directrices génériques	Exigence	Section de l'EIE
5.2	**Portée des facteurs**	
5.2.1	**Composantes valorisées à examiner**	
	Les CV désignent les caractéristiques biophysiques ou humaines sur lesquelles un projet peut avoir des effets. La valeur d'une composante n'est pas seulement reliée à son rôle dans l'écosystème, mais également à l'importance que les êtres humains lui accordent. Par exemple, elle peut avoir une importance scientifique, sociale, culturelle, économique, historique, archéologique ou esthétique. L'EIE identifiera les CV liées à l'article 5 de la LCEE 2012, y compris celles qui sont indiquées à la section 9.2 (à la deuxième partie) de ce document et qui pourraient être affectées par les changements dans l'environnement, ainsi que les espèces en péril et leurs habitats essentiels comme stipulé à l'article 79 de la Loi sur les espèces en péril (LEP). En vertu de l'article 73 de la LEP, la ministre de l'Environnement et du Changement climatique Canada peut octroyer des permis autorisant une activité touchant une espèce sauvage inscrite ou tout élément de sa résidence ou de son habitat essentiel, qui serait autrement interdite. Lorsqu'un promoteur identifie une espèce sauvage inscrite ou tout élément de sa résidence ou de son habitat essentiel qui serait touché(e) par les activités du projet, il devrait consulter le Service canadien de la faune aux premiers stades du processus. La liste définitive des CV devra être présentée dans l'EIE. Cette liste devra être complétée en fonction de l'évolution et de la conception du projet et refléter les connaissances sur l'environnement acquises dans le cadre de la mobilisation du public et des Autochtones. L'EIE devra décrire les méthodes utilisées pour prévoir et évaluer les effets environnementaux négatifs potentiels du projet sur ces composantes. Les CV devront être décrites d'une façon suffisamment détaillée pour permettre à l'examinateur de bien saisir leur importance et d'évaluer les effets environnementaux potentiels pouvant découler des activités du projet. La justification du choix de ces composantes, en tant que CV, et de l'exclusion d'autres, ou de renseignements compris dans les présentes lignes directrices, devra être indiquée dans l'EIE. Certaines exclusions pouvant être contestées, il est important de documenter l'information et les critères utilisés pour la prise de chaque décision. Des exemples de justification comprennent la cueillette de données primaires, la modélisation informatique, les références documentaires, la consultation publique, l'avis d'experts ou le jugement professionnel. L'EIE indiquera les CV, les processus et les interactions qui ont été reconnus comme des préoccupations lors des ateliers ou des réunions tenus par le promoteur, ou que le promoteur juge susceptibles d'être touchés par le projet. En effectuant cette démarche, l'EIE indiquera quelles sont les parties concernées par ces préoccupations et pour quelle raison, notamment en ce qui concerne les aspects environnementaux, autochtones, sociaux, économiques, récréatifs et esthétiques. Si des commentaires sont présentés au sujet d'une composante qui n'a pas été incluse en tant que CV, ces commentaires seront résumés et la justification de l'exclusion de cette composante sera présentée.	Section 5.1.2 Composantes valorisées Section 5.2.1.2 Composantes valorisées - Qualité de l'air Section 5.2.2.2 Composantes valorisées - Gaz à effet de serre Section 5.3.1.2 Composantes valorisées – Géologie Section 5.3.2.2 Composantes valorisées – Hydrogéologie Section 5.4.1.2 Composantes valorisées – Hydrologie Section 5.4.2.2 Composantes valorisées - Qualité des eaux de surface Section 5.5.2 Composantes valorisées – Environnement aquatique Section 5.6.2 Composantes valorisées – Environnement terrestre Section 5.7.2 Composantes valorisées - Radioactivité ambiante et santé de l'environnement Section 5.8.2 Composantes valorisées - Santé humaine Section 5.9.2 Composantes valorisées - Utilisation des terres et des ressources Section 5.10.2 Composantes valorisées – Facteurs socioéconomiques Section 6.3 Éléments valorisés - Intérêts des Autochtones

Section des lignes directrices génériques	Exigence	Section de l'EIE
5.2.2	**Limites spatiales et temporelles**	
	Les limites spatiales et temporelles utilisées dans l'EE peuvent varier en fonction des CV, et seront considérées séparément pour chaque composante. Afin de confirmer les limites spatiales précisées dans l'EIE, le promoteur est invité à consulter la CCSN, les agences et ministères fédéraux et provinciaux, les administrations locales et les groupes autochtones tout en tenant compte des commentaires du public. L'EIE décrira les limites spatiales, y compris les zones d'études locale et régionale, de chaque CV à utiliser pour évaluer les effets environnementaux négatifs potentiels du projet, et fournira une justification pour chaque limite. Les limites spatiales seront définies en tenant compte, sans toutefois s'y limiter, des critères suivants : a) l'étendue physique du projet proposé, y compris toute installation ou activité extérieure b) l'étendue des écosystèmes aquatiques et terrestres qui sont susceptibles d'être touchés par le projet c) l'étendue des effets potentiels découlant du bruit, de la lumière et des émissions dans l'atmosphère d) l'étendue des effets potentiels du projet sur l'utilisation traditionnelle des terres ou les droits issus de traités e) l'utilisation actuelle des terres et des ressources à des fins résidentielles, commerciales, industrielles, récréatives, culturelles et esthétiques par les collectivités vivant sur le territoire du projet f) la taille, la nature et l'emplacement des projets et activités passés, actuels et raisonnablement prévisibles qui pourraient interagir avec les points b), c), d) et e) g) la prise en compte des connaissances des collectivités et des connaissances traditionnelles autochtones ainsi que des considérations écologiques et techniques. Le promoteur devrait se baser sur les zones d'étude géographiques ci-après pour établir des zones d'étude propres au projet et aux effets : ■ **Zone d'étude du site** : La zone d'étude du site est l'empreinte du projet (c.-à-d. là où les activités du projet seraient entreprises, y compris les installations, les bâtiments et les infrastructures du projet). ■ **Zone d'étude locale :** La zone d'étude locale est la zone extérieure aux limites de la zone d'étude du site, où il est prévu que les activités proposées dans le cadre d'une étape quelconque du projet, que ce soit à la suite d'activités normales ou d'éventuels accidents ou défaillances, auront des effets mesurables sur l'environnement. Les limites doivent changer, s'il y a lieu, à la suite d'une évaluation de l'étendue spatiale des effets potentiels. La limite géographique dépendra du facteur pris en compte (p. ex. une zone d'étude locale désignée pour l'environnement aquatique sera différente de celle désignée pour l'environnement atmosphérique). ■ **Zone d'étude régionale :** La zone d'étude régionale comprend la zone où les effets potentiels du projet pourraient interagir avec les effets d'autres projets, ce qui pourrait entraîner des effets cumulatifs. La limite géographique des zones d'étude régionale est aussi propre au facteur pris en compte. À l'intérieur des zones d'étude mentionnées précédemment, les limites définies en profondeur doivent inclure toutes les eaux de surface et les eaux souterraines. Les limites temporelles de l'EE engloberont toutes les phases du projet qui sont visées par la portée du projet, conformément à la section 4.3 ci-dessus. Si des effets sont prévus après la désaffectation d'un projet, il faudrait en tenir compte dans la définition des limites. L'évaluation est censée indiquer au minimum la période durant laquelle l'impact maximal devrait se produire. On devra tenir compte des connaissances des collectivités et des connaissances traditionnelles autochtones pour prendre des décisions relatives aux limites temporelles adéquates. Si les limites temporelles ne couvrent pas l'ensemble des phases du projet, l'EIE doit indiquer les limites utilisées et fournir une justification.	Section 5.2.1.3 Limites de l'évaluation - Qualité de l'air Section 5.2.2.3 Limites de l'évaluation - Gaz à effet de serre Section 5.3.1.3 Limites de l'évaluation - Géologie Section 5.3.2.3 Limites de l'évaluation - Hydrogéologie Section 5.4.1.3 Limites de l'évaluation - Hydrologie Section 5.4.2.3 Limites de l'évaluation - Qualité des eaux de surface Section 5.5.3 Limites de l'évaluation – Environnement aquatique Section 5.7.3 Limites de l'évaluation - Radioactivité ambiante et santé de l'environnement Section 5.8.3 Limites de l'évaluation - Santé humaine Section 5.9.3 Limites de l'évaluation - Utilisation des terres et des ressources Section 5.10.3 Limites de l'évalu - Facteurs socioéconomiques Section 6.4.3 Limites de l'évaluation - Utilisation traditionnelle des terres et des ressources Section 6.5.3 Limites de l'évaluation – Facteurs socioéconomiques

Section des lignes directrices génériques	Exigence	Section de l'EIE
6.0	**Consultation du public et des parties intéressées**	
	Conformément aux exigences du document de la CCSN *REGDOC-99.3, L'information et la divulgation publiques*, l'EIE devra décrire les activités de participation en cours et proposées, passées ou à venir, relatives au projet, le cas échéant. Il décrira les efforts déployés pour diffuser les renseignements sur le projet ainsi que les renseignements et les documents qui ont été distribués au cours du processus de consultation publique. L'EIE devra indiquer les méthodes utilisées et l'endroit où les consultations ont eu lieu, les personnes et organismes consultés, les questions soulevées et la mesure dans laquelle cette information a été incluse dans la conception du projet ainsi que dans l'EIE. L'EIE décrira de façon sommaire les principaux enjeux soulevés en lien avec le projet et ses effets environnementaux potentiels, ainsi que toutes les questions en suspens et les façons de les régler.	Section 4.0 Consultation de la population générale et des parties prenantes
7.0	**Mobilisation des Autochtones**	
	Conformément aux exigences du document de la CCSN *REGDOC-3.2.2, Mobilisation des Autochtones*, l'EIE devra décrire les activités de mobilisation entreprises par le promoteur auprès des groupes autochtones potentiellement touchés. L'EIE comprendra les éléments suivants et le promoteur devrait envisager de collaborer avec les groupes autochtones potentiellement touchés pour connaître leurs points de vue au sujet des éléments suivants : ■ les objectifs des activités de mobilisation des Autochtones et les méthodes utilisées ■ les droits établis ou potentiels de chaque groupe autochtone, y compris la portée géographique, la nature, la fréquence, le moment ainsi que des cartes et des et les ensembles de données (p. ex., le nombre de prises de poisson), lorsque ces renseignements sont communiqués au promoteur par un groupe ou sont disponibles dans des dossiers publics ■ les commentaires, les questions particulières et les préoccupations soulevés par les groupes autochtones et la façon dont les principales préoccupations ont été prises en compte ou résolues ■ les effets négatifs potentiels du projet sur les droits ancestraux et issus de traités, établis ou potentiels ■ les effets des changements environnementaux sur les peuples autochtones (en matière sanitaire et socio-économique, sur le patrimoine naturel et culturel, y compris toute construction, tout emplacement ou toute chose d'importance sur le plan historique, archéologique, paléontologique ou architectural, et sur l'usage courant de terres et de ressources à des fins traditionnelles), conformément à l'alinéa 5(1)c) de la LCEE 2012 ■ les CV que les groupes autochtones ont suggéré d'inclure dans l'EIE, qu'elles l'aient été ou non, et la justification de toute exclusion ■ les mesures identifiées pour atténuer ou accommoder les effets négatifs potentiels du projet sur les droits ancestraux et issus de traités, établis ou potentiels, ainsi que les effets des changements environnementaux sur les groupes autochtones, y compris les suggestions soulevées par eux Pour fournir les informations ci-dessus, on suggère la création d'un tableau de suivi des principales questions soulevées par chaque groupe autochtone, y compris les préoccupations formulées en ce qui concerne le projet, les diverses mesures d'atténuation proposées et, s'il y a lieu, un renvoi à l'analyse du promoteur dans l'EIE.	Section 6.0 Intérêts des Autochtones

Section des lignes directrices génériques	Exigence	Section de l'EIE
8.0	**Description du milieu**	
8.1	**Environnement de référence**	
	L'EIE comportera une description de référence du milieu, notamment les composantes du milieu et les processus environnementaux existants, leurs interactions et interdépendances ainsi que le caractère variable des composantes, processus et interactions dans les échelles temporelles convenant à l'EIE. Au moment de décrire les effets environnementaux du projet, le promoteur devra tenir compte du milieu de référence actuel et des tendances environnementales dans la zone du projet. Cette description devra inclure l'examen des projets et des activités que le promoteur ou d'autres parties ont réalisés dans la zone du projet. En fonction de la portée du projet décrite à la section 4.3 (à la deuxième partie), l'EIE devra présenter l'information de référence de façon suffisamment détaillée afin de permettre la détermination et la compréhension des effets du projet sur les CV. Advenant que d'autres CV soient déterminées au cours de la réalisation de l'EE, leurs conditions de référence devront aussi être décrites dans l'EIE. La description de référence devrait inclure les résultats des études faites avant la perturbation de l'environnement lors des activités initiales du projet (p. ex. la préparation de l'emplacement). Le promoteur utilisera l'information figurant à l'annexe B du document de la CCSN REGDOC-2.9.1, *Protection de l'environnement : Politique, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement*, pour élaborer la caractérisation de l'environnement de référence. Si une décision fédérale (prise en vertu du paragraphe 5(2) de la LCEE 2012) liée au projet peut entraîner des changements environnementaux tels que des changements sur le territoire domanial, dans une autre province ou à l'étranger, le promoteur utilisera l'information figurant à l'annexe A, section A.3.7, Environnement socio-économique, du document de la CCSN REGDOC-2.9.1, *Protection de l'environnement : Politique, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement,* pour décrire les conditions de référence en rapport avec ces changements potentiels.	Section 5.1.4 Description de l'environnement Section 5.2.1.4 Description de l'environnement - Qualité de l'air Section 5.2.2.4 Description de l'environnement - Gaz à effet de serre Section 5.3.1.4 Description de l'environnement - Géologie Section 5.3.2.4 Description de l'environnement – Hydrogéologie Section 5.4.1.4 Description de l'environnement – Hydrologie Section 5.4.2.4 Description de l'environnement – Qualité des eaux de surface Section 5.5.4 Description de l'environnement –Environnement aquatique Section 5.6.4 Description de l'environnement –Environnement Section 5.7.4 Description de l'environnement –Radioactivité ambiante et santé de l'environnement Section 5.8.4 Description de l'environnement – Santé humaine Section 5.9.4 Description de l'environnement – Utilisation des terres et des ressources Section 5.10.4 Description de l'environnement – Facteurs socioéconomiques Section 6.4.4 Description de l'environnement - Utilisation traditionnelle des terres et des ressources

Section des lignes directrices génériques	Exigence	Section de l'EIE
9.0	**Évaluation des effets**	
9.1	**Changements prévus au milieu physique**	
	L'évaluation comprendra un examen des changements environnementaux prévus à la suite de la réalisation du projet ou en raison de pouvoirs, d'attributions ou de fonctions que doit exercer le gouvernement fédéral à l'égard du projet. Ces changements environnementaux doivent être examinés pour chacune des étapes du projet (c.-à-d. construction, exploitation, déclassement) et décrits sous l'angle des aspects suivants : ■ l'ampleur ■ l'étendue géographique ■ le calendrier ■ la fréquence ■ la durée ■ la réversibilité Dans la mesure où les changements des différentes composantes du milieu physique peuvent être interdépendants dans le cadre d'un écosystème, l'EIE devra expliquer et décrire les liens entre les changements décrits. Le promoteur utilisera l'information figurant à l'annexe C du document de la CCSN REGDOC-2.9.1, *Protection de l'environnement : Politique, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement*, pour évaluer les effets environnementaux du projet.	Section 5.1.8 Classement et détermination de l'importance des effets résiduels Section 5.2.1.8 Classement et détermination de l'importance des effets résiduels Section 5.2.2.8 Classification des effets résiduels et détermination de leur importance - Gaz à effet de serre Section 5.3.2.6 Analyse des effets résiduels - Hydrogéologie Section 5.4.1.6 Analyse des effets résiduels - Hydrologie Section 5.4.2.6 Analyse des effets résiduels - Qualité des eaux de surface Section 5.6.7 Résultats de l'évaluation des effets résiduels - Milieu terrestre Section 5.7.8 Classification des effets résiduels et détermination de leur importance - radioactivité ambiante et santé écologique Section 5.7.8 Classement et détermination de l'importance des effets résiduels - Radioactivité ambiante et santé de l'environnement Section 5.10.8 Classement et détermination de l'importance des effets résiduels – Facteurs socioéconomiques
9.2	**Effets prévus sur les composantes valorisées**	
	Selon les changements prévus dans l'environnement précisés à la section 9.1 (à la deuxième partie) ci-dessus, le promoteur doit évaluer les effets environnementaux du projet sur les CV identifiées à la section 5.2.1 (à la deuxième partie). Selon les changements environnementaux énumérés à la section 9.1 (à la deuxième partie), des CV supplémentaires doivent être sélectionnées en fonction des éléments suivants : ■ Si le projet risque d'entraîner des changements environnementaux sur le territoire domanial, dans une autre province ou à l'étranger, les CV importantes non mentionnées ci-dessus doivent être répertoriées dans cette section. ■ Si des décisions fédérales concernant le projet entraînent un changement environnemental, ces changements environnementaux doivent être considérés comme des CV indépendantes. Toutes les interrelations entre les CV et les changements apportés à plusieurs CV seront décrites.	Section 5.1.6 Analyse des effets résiduels Section 5.2.1.6 Analyse des effets résiduels - Qualité de l'air Section 5.2.2.6 Analyse des effets résiduels - Gaz à effet de serre Section 5.3.2.6 Analyse des effets résiduels - Hydrogéologie Section 5.4.1.6 Analyse des effets résiduels - Hydrologie Section 5.4.2.6 Analyse des effets résiduels - Qualité des eaux de surface Section 5.6.7 Résultats de l'évaluation des effets résiduels – Environnement terrestre Section 5.7.6 Analyse des effets résiduels - Radioactivité ambiante et santé de l'environnement Section 5.8.6 Analyse des effets résiduels - Santé humaine Section 5.10.6 Analyse des effets résiduels - Facteurs socioéconomiques
9.3	**Accidents et défaillances**	
	Le promoteur utilisera l'information figurant à l'annexe A, section A.3.4, Défaillances et accidents, du document de la CCSN REGDOC-2.9.1, *Protection de l'environnement : Politique, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement*, pour évaluer les effets potentiels sur la santé et l'environnement découlant des scénarios d'accidents et de défaillances hypothétiques.	Section 7.0 Accidents et défaillances

Section des lignes directrices génériques	Exigence	Section de l'EIE
9.4	**Effets cumulatifs**	
	Le promoteur utilisera l'information figurant à l'annexe A, section A.3.5, Effets cumulatifs, du document de la CCSN REGDOC-2.9.1, Protection de l'environnement : Politique, évaluations environnementales *et mesures de protection de l'environnement,* pour évaluer les effets cumulatifs potentiels du projet.	Section 8.0 Résumé des effets cumulatifs
9.5	**Facteurs socioéconomique**	
	Le promoteur utilisera l'information figurant à l'annexe A, section A.3.7, Environnement socio-économique, du document de la CCSN REGDOC-2.9.1, *Protection de l'environnement : Politique, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement*, pour évaluer les effets socio-économiques indirects du projet.	Section 5.10 Facteurs socioéconomiques
9.6	**Effets de l'environnement sur le projet**	
	Le soumissionnaire doit se servir de l'information de la section A.3.9 « Évaluation des effets de l'environnement sur le projet » de l'annexe A de la version préliminaire du document de la CCSN, REGDOC-2.9.1 *Protection de l'environnement : Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement* pour évaluer les effets de l'environnement sur le projet (c.-à-d. les événements météorologiques extrêmes).	Section 9.0 Résumé de l'importance des effets résiduels
10.0	**Mesures d'atténuation**	
	Chaque EE réalisée en vertu de la LCEE 2012 devra tenir compte de mesures claires et applicables qui sont réalisables sur les plans techniques et économiques et qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet. Les mesures d'atténuation qui sont réalisables des points de vue technique et économique comprennent l'application des pratiques exemplaires de l'industrie, des principes de prévention de la pollution tels que les meilleures techniques existantes d'application rentable (MTEAR) et des principes de radioprotection tels que le fait de maintenir les expositions et les doses au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (principe ALARA). En vertu de la LCEE 2012, l'atténuation comprend des mesures destinées à éliminer, à réduire ou à limiter les effets environnementaux négatifs d'un projet désigné, et des mesures de rétablissement en cas de tels effets grâce à des activités de remplacement, de restauration ou d'indemnisation, voire d'autres moyens. Chaque mesure sera explicite, réalisable, mesurable et vérifiable, et sera décrite de manière à éviter toute ambiguïté au niveau de l'intention, de l'interprétation et de la mise en œuvre. Il est possible que les mesures d'atténuation soient incluses comme conditions dans l'énoncé de décision concernant l'EE ou dans d'autres mécanismes de conformité et d'application fournis dans le cadre des processus de délivrance de permis ou d'autorisation d'autres autorités. Le promoteur est encouragé à utiliser une approche visant à éviter et à réduire le(s) effet(s) à la source. Une telle approche peut inclure la modification de la conception du projet ou la relocalisation des composantes du projet. L'EIE décrira les pratiques d'atténuation, les politiques et les engagements habituels qui constituent des mesures d'atténuation réalisables d'un point de vue technique et économique et qui seront employées dans le cadre d'une pratique standard, quel que soit l'emplacement (y compris les mesures visant à atténuer les effets socio-économiques négatifs). L'EIE devra ensuite décrire le plan de protection de l'environnement et le système de gestion de l'environnement que le promoteur utilisera pour mettre en œuvre ce plan. Le plan doit fournir une perspective générale de la manière dont les effets potentiellement négatifs seraient atténués et gérés au fil du temps. L'EIE expliquera les mécanismes mis en œuvre par le promoteur pour garantir que les entrepreneurs et les sous-traitants respecteront ces engagements et ces politiques ainsi que les programmes de vérification et d'application. L'EIE devra ensuite décrire les mesures d'atténuation propres à chaque effet environnemental énuméré. Les mesures devront être rédigées comme des engagements particuliers décrivant clairement la façon dont le promoteur compte les mettre en œuvre et le résultat environnemental visé par les mesures d'atténuation. L'EIE décrira les mesures d'atténuation relatives aux espèces ou à l'habitat essentiel visé par la Loi sur les espèces en péril (LEP). Ces mesures seront conformes à tout permis délivré aux termes de la LEP ainsi qu'à tout programme de rétablissement ou plan d'action pertinent. L'EIE précisera les interventions, les travaux, les techniques de réduction de l'empreinte écologique, la meilleure technologie existante, les mesures correctives ainsi que tout ajout prévu aux diverses phases du projet visant à éliminer où à atténuer les effets négatifs potentiels du projet. L'EIE devra aussi comporter une évaluation de l'efficacité des mesures d'atténuation proposées réalisables sur les plans technique et économique. La ou les raisons visant à déterminer si la mesure d'atténuation permet de réduire l'importance d'un effet néfaste doivent être explicites. Le promoteur est également encouragé à proposer des mesures d'atténuation pour les effets négatifs qui ne sont pas si importants. L'EIE devra présenter les autres mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique qui n'ont pas été retenues et expliquer les motifs pour lesquels elles ont été rejetées. Les compromis entre les économies de coût et l'efficacité associées aux diverses mesures d'atténuation doivent être justifiés. L'EIE doit préciser qui est responsable de la mise en œuvre des mesures et du mécanisme de reddition de comptes. En ce qui concerne les mesures d'atténuation pour lesquelles peu d'expérience existe, ou pour lesquelles la question de l'efficacité soulève des interrogations, au cas où ces mesures ne seraient pas efficaces, il faut décrire les risques et les effets potentiels sur l'environnement de façon claire et concise. De plus, l'EIE devra déterminer dans quelle mesure les innovations technologiques peuvent contribuer à atténuer les effets environnementaux. Dans la mesure du possible, l'EIE fournira des renseignements détaillés sur la nature de ces mesures, leur mise en œuvre et leur gestion, ainsi que sur la façon de les intégrer dans le programme de suivi.	Section 5.1.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation Section 5.2.1.5 -Interactions du projet et mesures d'atténuation Qualité de l'air Section 5.2.2.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation - Gaz à effet de serre Section 5.3.1.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation - Géologie Section 5.3.2.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation - Hydrogéologie Section 5.4.1.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation – Hydrologie Section 5.4.2.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation - Qualité des eaux de surface Section 5.5.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation - Environnement aquatique Section 5.6.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation - Environnement terrestre Section 5.7.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation - Radioactivité ambiante et santé de l'environnement Section 5.8.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation - Santé humaine Section 5.9.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation - Utilisation des terres et des ressources Section 5.10.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation – Facteurs socioéconomiques Section 6.4.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation - Utilisation traditionnelle des terres et des ressources

Section des lignes directrices génériques	Exigence	Section de l'EIE
11.0	**Conclusion sur l'importance**	
	Le promoteur utilisera l'orientation et l'information figurant à l'annexe A, section A.3.6, Importance des effets résiduels, du document de la CCSN REGDOC-2.9.1, *Protection de l'environnement : Politique, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement*, pour la préparation de cette section de l'EIE.	Section 9.0 Résumé de l'importance des effets résiduels
12.0	**Programme de suivi**	
	Le promoteur utilisera l'orientation et l'information figurant à l'annexe A, section A.3.10, Programme de suivi de l'EE, du document de la CCSN REGDOC-2.9.1, *Protection de l'environnement : Politique, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement*, pour la préparation de cette section de l'EIE. Le cas échéant, le promoteur décrira la façon dont le programme de suivi se rapporte au plan de protection de l'environnement et au système de protection de l'environnement du projet, comme mentionné à la section 10 ci-dessus. Les prévisions des effets, les hypothèses et les mesures d'atténuation de l'évaluation environnementale qui doivent être évaluées dans le programme de suivi doivent être converties en des objectifs de surveillance pouvant être vérifiés sur le terrain. La surveillance devrait comprendre une évaluation statistique de la justesse des données de base existantes, qui serviront de valeurs repères pour vérifier les effets du projet et pour décider si la surveillance doit être renforcée avant les travaux de construction ou la phase d'exploitation pour permettre d'établir une base de référence plus solide pour le projet. Le promoteur devra proposer un calendrier pour le programme de suivi. Le calendrier devrait indiquer le moment, la fréquence et la durée de la surveillance des effets. Il est élaboré une fois que le promoteur a procédé à une évaluation statistique du temps qu'il faudra pour détecter les effets, compte tenu de l'estimation de la variabilité de référence, de l'ampleur des effets environnementaux probables et du niveau souhaité de fiabilité statistique (erreurs de type 1 et de type 2). La description du programme de suivi devra inclure les procédures ou plans d'urgence ou toute autre disposition de gestion adaptative conçue pour contrer les effets imprévus ou corriger les dépassements, afin d'assurer la conformité aux données de référence, aux normes de réglementation ou aux lignes directrices. Le programme de suivi devra décrire les rôles et les responsabilités des responsables du programme et de son processus d'examen par des pairs et par le public. L'EIE devrait fournir une discussion sur les exigences du programme de suivi et comprendre : ■ les objectifs et la structure du programme de suivi et les CV ciblées dans le programme ■ un résumé tabulaire et un texte expliquant les grands éléments du programme, y compris : ■ une description de chaque activité de surveillance associée aux différents éléments ■ chacun des deux objectifs généraux du programme auquel l'activité s'applique (p. ex. vérifier les prévisions de l'EE, déterminer l'efficacité des mesures d'atténuation) ■ l'énoncé particulier de l'EE qui se rapporte à cet objectif générique et qui sera au cœur de cette activité (p. ex. objectif du programme : vérification des effets prévus; effets de l'évaluation environnementale : aucun effet néfaste potentiel) ■ l'objectif spécifique de surveillance pour cette activité ■ le calendrier prévu ■ les rôles et les responsabilités du promoteur, des organismes de réglementation, des peuples autochtones, des organisations locales et régionales et d'autres dans le cadre de la conception, la mise en œuvre et l'évaluation des résultats du programme ■ la participation possible de chercheurs indépendants ■ les sources de financement du programme ■ la gestion de l'information et la présentation de rapports (fréquence et forme des rapports et méthodes de déclaration) ■ les occasions offertes au promoteur d'inclure la participation du public et des groupes autochtones lors de la réalisation et de la mise en œuvre du programme Le plan du programme de suivi devrait être décrit avec assez de précision dans l'EIE pour permettre un jugement indépendant quant à la probabilité qu'il fournisse le type, la quantité et la qualité de l'information nécessaire pour vérifier de façon fiable les effets prévus (ou leur absence) et confirmer l'efficacité des mesures d'atténuation.	Section 5.1.9 Surveillance et suivi Section 5.2.1.9 Surveillance et suivi - Qualité de l'air Section 5.2.2.9 Surveillance et suivi - Gaz à effet de serre Section 5.3.1.6 Surveillance et suivi - Géologie Section 5.3.2.8 Surveillance et suivi - Hydrogéologie Section 5.4.1.8 Surveillance et suivi - Hydrologie Section 5.4.2.9 Surveillance et suivi - Qualité des eaux de surface Section 5.5.6 Surveillance et suivi - Environnement aquatique Section 5.6.8 Surveillance et suivi –Environnement terrestre Section 5.7.9 Surveillance et suivi - Radioactivité ambiante et santé de l'environnement Section 5.8.9 Surveillance et suivi – Santé humaine Section 5.9.6 Surveillance et suivi - Utilisation des terres et des ressources Section 5.10.9 Surveillance et suivi – Facteurs socioéconomiques Section 6.4.6 Surveillance et suivi - Utilisation traditionnelle des terres et des ressources Section 11.0 Résumé des programmes de surveillance et de suivi

2.0 TABLEAU DE CONCORDANCE AVEC LE DOCUMENT REGDOC 2.9.1 « PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT : PRINCIPES, ÉVALUATIONS ENVIRONNEMENTALES ET MESURES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT » DE LA CCSN

Section du document REGDOC-2.9.1	Exigence	Section de l'Énoncé de l'EIE
Annexe A	**Annexe A : Évaluations environnementales en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)***	
A.3	**Exigences particulières d'une évaluation environnementale en vertu de la LCEE 2012**	
	Pour les renseignements communs à l'EIE et à la demande de permis, le demandeur peut fournir cette information dans la demande ou dans l'EIE au moyen de renvois appropriés entre les documents. Le demandeur doit clairement indiquer où sont traitées les exigences de la LSRN et de la LCEE 2012. L'EE d'un projet désigné doit prendre en compte les éléments suivants, énumérés au paragraphe 19(1) de la LCEE 2012 : ■ les effets environnementaux du projet désigné, y compris les effets causés par les accidents ou les défaillances pouvant résulter du projet, et les effets cumulatifs que sa réalisation, combinée à celle d'autres activités concrètes, passées ou futures, est susceptible de causer à l'environnement ■ l'importance de ces effets environnementaux ■ les commentaires du public reçus conformément à la LCEE 2012 ■ les mesures d'atténuation réalisables, sur les plans technique et économique, qui minimiseront les effets négatifs importants sur l'environnement causés par le projet désigné ■ les exigences du programme de suivi du projet désigné ■ les raisons d'être du projet désigné ■ les solutions de rechange réalisables sur les plans technique et économique, et leurs effets sur l'environnement ■ les changements susceptibles d'être apportés au projet désigné du fait de l'environnement ■ les résultats de toute étude pertinente effectuée par un comité constitué au titre des articles 73 ou 74 de la LCEE 2012 toute autre question utile pour l'EE qui doit être prise en compte sur ordre de l'autorité responsable Conformément au paragraphe 19(2) de la LCEE 2012, la portée des facteurs à prendre en considération aux termes des alinéas 19(1)a), b), d), e), g), h) et j) est déterminée par la Commission, en tant qu'autorité responsable. L'EIE et les études techniques à l'appui sont réalisées pour répondre aux exigences des alinéas 19(1)a), b), d), e), f), g), h) et, s'il y a lieu, i) et j) de la LCEE 2012, conformément à la portée de ces facteurs déterminée par la CCSN. La réalisation de l'EIE et, au besoin, des études techniques à l'appui, est habituellement déléguée au demandeur, en conformité avec l'article 23 de la LCEE 2012. Ce document d'application de la réglementation précise les exigences et l'orientation à l'appui de la planification du projet et de l'élaboration précoce de l'EIE et des études techniques par le demandeur. Les exigences et l'orientation fournies n'annulent pas l'importance de la consultation préalable au projet ni la possibilité d'avoir des lignes directrices pour l'EE spécifiques au projet.	Toutes les sections et annexes de l'EIE
A.3.1	**Raison d'être du projet**	
	L'alinéa 19(1)f) de la LCEE 2012 stipule que l'EIE doit indiquer la raison d'être du projet (définie comme l'objectif visé par la réalisation du projet). Pour obtenir de l'orientation supplémentaire, veuillez consulter l'Énoncé de politique opérationnelle – *« Raison d'être » et « solutions de rechange » en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* [17].	Section 2.3 Raison d'être du projet

Section du document REGDOC-2.9.1	Exigence	Section de l'Énoncé de l'EIE
A.3.2	**Solutions envisagées pour réaliser le projet**	
	L'alinéa 19(1)g) de la LCEE 2012 stipule que l'EIE doit indiquer et décrire les solutions de rechange pour l'exécution du projet qui sont réalisables sur les plans technique et économique, du point de vue du demandeur. Les solutions de rechange définies par le promoteur comprennent les autres options possibles concernant les emplacements, les méthodes d'aménagement ou de mise en œuvre, les routes, la conception, les technologies, les mesures d'atténuation, etc. Les solutions de rechange peuvent aussi être liées à la construction, à l'exploitation, à l'agrandissement, au déclassement et à l'abandon d'un ouvrage. La méthode et le niveau d'effort appliqués à l'étude des solutions de rechange sont établis au cas par cas, en fonction des paramètres suivants : ■ les caractéristiques du projet ■ les effets environnementaux liés aux solutions de rechange potentielles; ■ l'état de santé ou le statut des composantes valorisées (CV) qui pourraient être touchées ■ par les effets environnementaux des solutions de rechange ■ les mesures d'atténuation envisageables et la mesure dans laquelle elles peuvent contrer les effets environnementaux potentiels ■ le degré de préoccupation exprimé par les groupes autochtones ou le public L'EIE devrait décrire les effets environnementaux de chaque solution de rechange. L'EIE devrait aussi décrire les critères utilisés pour identifier les solutions inacceptables et comment ces critères ont été appliqués, ainsi que les critères utilisés pour examiner les effets environnementaux de chaque solution de rechange restante afin de déterminer la solution privilégiée. Pour obtenir de l'orientation supplémentaire, veuillez consulter l'Énoncé de politique opérationnelle – *« Raison d'être » et « solutions de rechange » en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* [17].	Section 2.5 Solutions envisagées pour réaliser le projet
A.3.3	**Effets environnementaux**	
	L'alinéa 19(1)a) de la LCEE 2012 stipule que l'EE doit tenir compte des effets environnementaux du projet désigné. Les effets environnementaux qui doivent être pris en compte dans une EE réalisée en vertu de la LCEE 2012 constituent également des exigences en vertu de la LSRN. Tel que décrit à la section 4, le demandeur devrait réaliser une ERE en conformité avec la norme CSA 288.6, *Évaluation des risques environnementaux aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium* [6].	Section 5.1 Méthode d'évaluation environnementale Section 5.2 Environnement atmosphérique Section 5.3 Environnement géologique et hydrogéologique Section 5.4 Environnement des eaux de surface Section 5.5 Environnement aquatique Section 5.6 Environnement terrestre Section 5.7 Radioactivité ambiante et santé de l'environnement Section 5.8 Santé humaine Section 5.9 Utilisation des terres et des ressources Section 5.10 Facteurs socioéconomiques Section 6.0 Intérêts autochtones

Section du document REGDOC-2.9.1	Exigence	Section de l'Énoncé de l'EIE
A.3.4	**Défaillances et accidents**	
	L'alinéa 19(1)a) de la LCEE 2012 stipule que l'EE doit évaluer les accidents et les défaillances. Il faudrait classer les défaillances et les accidents en fonction des catégories radiologiques et non radiologiques (classiques). Le demandeur devrait fournir une évaluation des effets potentiels sur la santé et l'environnement découlant des défaillances et des accidents hypothétiques radiologiques et classiques. L'EIE devrait également inclure des mesures d'atténuation, comme les travaux de surveillance, d'urgence, de nettoyage ou de remise en état du milieu environnant, qui pourraient s'avérer nécessaires pendant ou immédiatement après les scénarios de défaillance ou d'accident hypothétique. L'EIE devrait décrire les séquences d'accident ou de défaillance hypothétique entraînant un rejet radiologique ou non radiologique qui tiennent compte, selon le cas, des événements internes, des événements externes, des événements anthropiques, y compris leur fréquence et une explication de la façon dont ces événements ont été identifiés, ainsi que toute modélisation effectuée. L'EIE devrait décrire les séquences d'accident ou de défaillance hypothétique entraînant un rejet radiologique ou non radiologique qui tiennent compte, selon le cas, des événements internes, des événements externes, des événements anthropiques, y compris leur fréquence et une explication de la façon dont ces événements ont été identifiés, ainsi que toute modélisation effectuée. Le demandeur peut utiliser une approche limitative ou des renseignements propres à l'installation ou à l'activité (par exemple, la conception, l'exploitation, les rejets prévus dans l'environnement) pour évaluer les accidents et les défaillances radiologiques. S'il utilise une approche limitative, le demandeur devrait fournir une justification détaillée pour la sélection de chaque scénario limitatif. L'EIE devrait inclure la source, la quantité, le mécanisme, la trajectoire, le débit, la forme et les caractéristiques des contaminants et autres matières (physiques et chimiques) qui risquent d'être rejetés dans le milieu environnant pendant les défaillances et les accidents hypothétiques. **Remarque** : Les accidents et les défaillances sont examinés en profondeur en vertu de la LSRN dans le cadre du processus d'autorisation (par exemple, aux termes du REGDOC-2.4.1, *Analyse déterministe de la sûreté [18],* du REGDOC-2.4.2, *Études probabilistes de sûreté (EPS) pour les centrales nucléaires* [19] et du RD-346, *Évaluation de l'emplacement des nouvelles centrales nucléaires* [20]). Le demandeur devrait prendre en compte ces scénarios au moment de concevoir les mesures de protection de l'environnement (voir la section 4). S'il y a lieu, le demandeur devrait se servir de l'expérience en exploitation (OPEX) pour identifier les fonctionnements anormaux, les accidents et les déversements passés dans la mesure où ils s'appliquent à l'évaluation actuelle afin de déterminer les scénarios d'accidents et de défaillances à évaluer.	Section 7.2 Orientation générale Section 7.3 Accidents et défaillances radiologiques Section 7.4 Accidents et défaillances ordinaires (non radiologiques) Section 7.5 Préparation aux situations d'urgence
A.3.5	**Effets cumulatifs**	
	L'alinéa 19(1)a) de la LCEE 2012 stipule que le demandeur doit évaluer les effets négatifs résiduels sur l'environnement découlant du projet en combinaison avec d'autres activités et/ou projets passés, présents ou prévus dans un avenir raisonnable dans la zone d'étude. Le demandeur devrait expliquer l'approche et les méthodes utilisées pour déterminer et évaluer les effets cumulatifs. L'approche et les méthodes devraient être conformes au document *Évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (2012) [21].	Section 8.0 Résumé des effets cumulatifs

Section du document REGDOC-2.9.1	Exigence	Section de l'Énoncé de l'EIE
A.3.6	**Importance des effets résiduels**	
	L'alinéa 19(1)b) de la LCEE 2012 stipule que le demandeur doit évaluer l'importance des effets résiduels qui persistent, en tenant compte des mesures d'atténuation proposées. Ces effets résiduels sont établis dans le cadre de l'ERE ou d'une caractérisation des effets environnementaux. Dans l'EIE, le demandeur devrait inclure une analyse détaillée de l'importance de chaque effet résiduel. Il devrait clairement expliquer la méthode et les définitions utilisées pour décrire le niveau de l'effet négatif résiduel (par exemple, faible, moyen ou élevé) pour chaque enjeu. Le demandeur devrait aussi décrire tout effet environnemental cumulatif susceptible de découler du projet désigné en combinaison avec d'autres activités physiques qui ont été réalisées ou qui le seront et expliquer comment ces niveaux ont été regroupés afin d'arriver à une conclusion globale sur l'importance des effets négatifs pour chacune des composantes valorisées (CV). **Orientation** Voici quelques éléments précis à évaluer : ■ l'ampleur de l'effet ■ l'étendue spatiale de l'effet ■ la durée et la fréquence de l'effet ■ la mesure dans laquelle l'effet peut être inversé ou atténué ■ l'importance écologique La méthode employée pour décrire le degré de l'effet négatif devrait être transparente et reproductible. L'EIE devrait préciser les critères supplémentaires utilisés pour coter les effets négatifs prédits selon leur importance. L'EIE devrait renfermer suffisamment d'information claire pour permettre à la CCSN et au public de comprendre et d'évaluer le jugement du demandeur quant à l'importance des effets. Le demandeur devrait définir les termes qu'il utilise pour décrire le degré d'importance des effets. Afin d'évaluer l'importance par rapport aux critères, l'EIE devrait, dans la mesure du possible, s'appuyer sur des documents pertinents existants, notamment des documents d'application de la réglementation, des normes environnementales, des lignes directrices ou des objectifs comme les niveaux maximums prescrits d'émissions ou de rejets de substances dangereuses particulières dans l'environnement ou les niveaux maximums acceptables de substances dangereuses dans l'environnement.	Section 9.0 Résumé de l'importance des effets résiduels
A.3.7	**Environnement socioéconomiques**	
	Le demandeur devrait caractériser l'environnement socioéconomique et déterminer toutes les répercussions socio-économiques indirectes. Par répercussions indirectes, on entend une répercussion environnementale secondaire qui découle d'un changement que peut apporter un projet à l'environnement. Selon l'alinéa 5(2)b) de la LCEE 2012, il s'agit des changements sur les plans sanitaires et socio-économiques, sur le patrimoine naturel et le patrimoine culturel ainsi que sur une construction, un emplacement ou une chose d'importance sur le plan historique, archéologique, paléontologique ou architectural. Pour plus d'information, consulter le document *Orientations techniques pour l'évaluation du patrimoine naturel et culturel ou d'une construction, d'un emplacement ou d'une chose d'importance sur le plan historique, archéologique, paléontologique ou architectural en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* [22].	Section 5.10 Facteurs socioéconomiques
A.3.8	**Connaissances des collectivités et connaissances traditionnelles autochtones**	
	Le paragraphe 19(3) de la LCEE 2012 stipule que l'EE doit prendre en compte les connaissances des collectivités et les connaissances traditionnelles autochtones. Le personnel de la CCSN fournira de l'orientation au demandeur le plus tôt possible dans le processus d'EE concernant la mesure dans laquelle ces connaissances doivent être prises en compte. Pour plus d'informations, consulter : ■ Tenir compte du savoir traditionnel autochtone dans les évaluations environnementales aux termes de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* [23] ■ le REGDOC-3.2.2, *Mobilisation des Autochtones* [10] (pour en savoir plus sur les attentes de la CCSN à l'égard des demandeurs en ce qui concerne la mobilisation des Autochtones)	Section 6.4 Utilisation traditionnelle des terres et des ressources
A.3.9	**Évaluation des effets de l'environnement sur le projet**	
	L'alinéa 19(1)h) de la LCEE 2012 stipule que l'EIE doit prendre en considération les effets négatifs que l'environnement pourrait avoir sur le projet. Le demandeur doit aussi tenir compte de tout effet potentiel des changements climatiques sur le projet, y compris déterminer si le projet peut être sensible aux changements climatiques pendant son cycle de vie. Voici quelques exemples de conditions environnementales néfastes : inondations, conditions météorologiques graves, dangers biophysiques (comme les algues), dangers géotechniques et séismes.	Section 10.0 Effets de l'environnement sur le projet

Section du document REGDOC-2.9.1	Exigence	Section de l'Énoncé de l'EIE
A.3.10	**Programme de suivi de l'EE**	
	L'alinéa 19(1)e) de la LCEE 2012 stipule que l'EIE doit inclure un cadre ou un programme préliminaire à partir duquel seront gérées les mesures de suivi de l'EE pendant tout le cycle de vie du projet. Le demandeur devrait concevoir un programme de suivi dans le but de vérifier l'exactitude des prévisions de l'EE et de déterminer l'efficacité des mesures mises en œuvre pour atténuer les effets environnementaux négatifs potentiels du projet. Le demandeur devrait également concevoir le programme de suivi de façon à intégrer l'information préalable au projet qui fournirait les données de référence, les données de conformité (telles que les critères de qualité environnementale établis, les documents d'application de la réglementation, les normes ou les lignes directrices) et les données en temps réel (telles que les données observées recueillies sur le terrain). Dans le cadre du programme de suivi, le demandeur devrait décrire les modes de présentation des rapports de conformité qui seront utilisés, notamment la fréquence, la méthode et la forme des rapports. **Remarque** : La CCSN, en collaboration avec d'autres autorités fédérales (le cas échéant), vérifie et surveille toutes les activités de suivi de l'EE au moyen des processus d'autorisation et de conformité de la CCSN. Les activités de surveillance du programme de suivi de l'EE peuvent être intégrées dans les mesures de protection de l'environnement du demandeur.	Section 5.1.9 Surveillance et suivi Section 5.2.1.9 Surveillance et suivi - Qualité de l'air Section 5.2.2.9 Surveillance et suivi - Gaz à effet de serre Section 5.3.1.6 Surveillance et suivi - Géologie Section 5.3.2.8 Surveillance et suivi - Hydrogéologie Section 5.4.1.8 Surveillance et suivi - Hydrologie Section 5.4.2.9 Surveillance et suivi - Qualité des eaux de surface Section 5.5.6 Surveillance et suivi - Environnement aquatique Section 5.6.8 Surveillance et suivi – Environnement terrestre Section 5.7.9 Surveillance et suivi - Radioactivité ambiante et santé de l'environnement Section 5.8.9 Surveillance et suivi – Santé humaine Section 5.9.6 Surveillance et suivi - Utilisation des terres et des ressources Section 5.10.9 Surveillance et suivi – Facteurs socioéconomiques Section 6.4.6 Surveillance et suivi - Utilisation traditionnelle des terres et des ressources Section 11.0 Résumé des programmes de surveillance et de suivi
Annexe B	**Caractérisation de l'environnement de référence pour une évaluation environnementale en vertu de la LCEE 2012**	
B.1	**Environnement atmosphérique**	
	L'environnement atmosphérique comprend les conditions climatiques du site et des zones d'études locale et régionale. Cette section fournit une description des variations saisonnières dans les conditions météorologiques des zones d'étude afin que leurs effets sur l'installation ou l'activité puissent être évalués. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait fournir une description de la qualité de l'air ambiant actuelle dans les zones d'étude, en mettant l'accent sur la caractérisation des analytes radiologiques et non radiologiques. La description devrait comprendre des données météorologiques comme la température de l'air, l'humidité relative, les précipitations, la vitesse et l'orientation des vents, la pression atmosphérique et le rayonnement solaire. Elle devrait également comprendre les phénomènes météorologiques, notamment les éclairs, les inversions de température et le brouillard. Une attention spéciale devrait être accordée à l'analyse des phénomènes météorologiques extrêmes et rares (par exemple, les tornades). Les incertitudes devraient être décrites et prises en compte au moment d'examiner la fiabilité des renseignements présentés. La description devrait en outre inclure les niveaux de bruit ambiant relevés le jour et la nuit sur le site et dans les zones d'étude locale, y compris les données relatives aux sources de bruit, à leur portée géographique et à leur variation dans le temps. La description devrait indiquer les niveaux de bruit ambiant pour les autres zones qui pourraient être touchées par l'installation ou l'activité. Voici des exemples : ■ la circulation accrue le long des voies de transport en direction et en provenance du site pendant la construction ■ les récepteurs des quartiers résidentiels et des lieux vulnérables (par exemple, hôpitaux, écoles, garderies, résidences pour personnes âgées et lieux de culte) Le demandeur ou le titulaire de permis devrait décrire l'influence de la topographie régionale ou d'autres éléments susceptibles d'influer sur les conditions météorologiques des zones d'étude. Les renseignements de référence devraient être suffisants pour permettre l'utilisation d'un modèle de dispersion atmosphérique dans le but d'effectuer une ERE propre au site et d'appuyer une évaluation des effets de l'environnement sur le projet (par exemple, les tornades).	Section 5.2.1.4 Description de l'environnement - Qualité de l'air Section 5.2.2.4 Description de l'environnement - Gaz à effet de serre

Section du document REGDOC-2.9.1	Exigence	Section de l'Énoncé de l'EIE
B.2	**Environnement des eaux de surface**	
	L'environnement des eaux de surface comprend toutes les caractéristiques des eaux de surface, l'hydrologie et les rejets qui ont une incidence sur les eaux de surface du site ou des zones d'étude locale et régionale. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait inclure la délimitation des bassins de drainage aux échelles appropriées. Au moment de documenter la qualité de toutes les eaux de surface, le demandeur ou le titulaire de permis devrait démontrer qu'il utilise des protocoles d'échantillonnage et d'analyse appropriés pour toute la gamme des paramètres d'analyse qui pourraient être influencés par l'installation ou l'activité. Cette information devrait être présentée au moyen de tableaux, de cartes et de figures afin de bien comprendre les caractéristiques et les conditions des eaux de surface sur le site et dans les zones d'étude locale et régionale. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait décrire les régimes hydrologiques à l'intérieur du bassin de drainage, y compris les fluctuations saisonnières et la variation d'année en année de toutes les eaux de surface. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait évaluer les caractéristiques relatives à l'écoulement normal, au débordement et à l'assèchement des plans d'eau, ainsi que les interactions entre les systèmes d'eaux de surface et les eaux souterraines. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait fournir une description de toutes les sources d'eau pour l'approvisionnement en eau potable dans le secteur, y compris les prises d'eau des installations de traitement de l'eau potable. Les renseignements de référence devraient être suffisants pour permettre l'utilisation d'un modèle de dispersion aquatique dans le but d'effectuer une ERE propre au site et d'appuyer une évaluation des effets de l'environnement sur l'installation ou l'activité (par exemple, les inondations). Le demandeur ou le titulaire de permis devrait documenter la qualité des sédiments de tous les plans d'eaux qui seront touchés par l'installation ou l'activité afin de démontrer l'utilisation de protocoles d'échantillonnage et d'analyse appropriés pour toute la gamme des paramètres d'analyse qui pourraient être influencés par l'installation ou l'activité. Cette information devrait fournir une compréhension appropriée des caractéristiques et des conditions des sédiments sur le site et dans les zones d'étude locale et régionale. Il faudrait fournir une description exhaustive de la conception de l'étude, y compris l'endroit et le moment de prélèvement des échantillons, ainsi que les méthodes de mesure et les résultats. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait inclure une évaluation des limites ou des écarts relatifs à la qualité et à l'étendue des données de référence et des méthodes, et décrire les méthodes qui ont servi à combler ces lacunes.	Section 5.4.1.4 Description de l'environnement – Hydrologie Section 5.4.2.4 Description de l'environnement – Qualité des eaux de surface
B.3	**Environnement aquatique**	
	Le milieu aquatique comprend les espèces aquatiques et les espèces vivant dans les terres humides du site et des zones d'étude locale et régionale, ainsi que la flore, la faune et leur habitat. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait demander de l'information auprès des autorités concernées, comme Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), Pêches et Océans Canada (MPO) et les autorités provinciales ou territoriales, sur les espèces aquatiques et les espèces vivant dans les terres humides et leur habitat dans les zones d'étude locale et régionale. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait également entreprendre des études indépendantes pour recueillir l'information nécessaire, au besoin. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait inclure une description de la chaîne alimentaire et de la dynamique du réseau alimentaire à titre de composante de l'habitat des populations de poissons ainsi que des effets potentiels en raison de l'installation ou de l'activité (comme l'impaction et l'entraînement). Le demandeur ou le titulaire de permis devrait fournir des cartes détaillées de l'habitat afin de démontrer l'utilisation de l'habitat par les poissons dans les zones d'étude. Ces renseignements devraient comprendre les profils de profondeur, la cartographie du substrat, les profils de température de l'eau, ainsi qu'une description des utilisations potentielles et connues de l'habitat (par exemple, frai, nurserie, alevinage, alimentation et migration) par les poissons, dans les zones d'étude. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait indiquer toutes les espèces biologiques visées par des mesures de conservation (c.-à-d. espèces rares, vulnérables, en péril, menacées ou peu courantes à l'échelon fédéral, provincial ou municipal) et leurs habitats critiques, s'ils ont été identifiés. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait fournir une caractérisation de référence des niveaux de radionucléides et de substances dangereuses dans le biote aquatique pour appuyer l'évaluation des risques humains et écologiques. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait fournir une description exhaustive de la conception de l'étude, y compris l'endroit et le moment de prélèvement des échantillons, ainsi que les méthodes de mesure et les résultats. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait inclure une évaluation des limites ou des écarts relatifs à la qualité et à l'étendue des données de référence et des méthodes, et décrire les méthodes qui ont servi à combler ces lacunes.	Section 5.5.4 Description de l'environnement – Environnement aquatique

Section du document REGDOC-2.9.1	Exigence	Section de l'Énoncé de l'EIE
B.4	**Milieu géologique et hydrogéologique**	
	Le milieu géologique et hydrogéologique comprend la géologie du substrat rocheux et des morts- terrains dans les zones d'étude locale et régionale.	
B.4.1	**Géologie**	
	Le demandeur ou le titulaire de permis devrait caractériser la géomorphologie, la topographie, la géologie du quartenaire et les caractéristiques du sol, la géologie structurale, la pétrologie, la géochimie, la géologie économique et l'hydrogéologie. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait également décrire les propriétés géomécaniques de la région et du site qui seront perturbées. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait décrire les propriétés géotechniques des morts- terrains, y compris la résistance au cisaillement et le potentiel de liquéfaction, afin de pouvoir évaluer la stabilité des pentes et la portance du sous-sol, à la fois dans des conditions statiques et des conditions dynamiques. La description de la géologie structurale devrait inclure des documents propres au site et aux zones d'étude locale et régionale sur les fractures et les failles. Ces documents devraient comprendre une description des caractéristiques géologiques primaires et de la fabrique de tectonique du site et des zones d'étude locale et régionale. S'il y a lieu, le demandeur ou le titulaire de permis devrait décrire la géomorphologie côtière et documenter les caractéristiques des falaises au bord du lac ou de l'océan, des rives et des zones près du rivage et au large. La caractérisation de référence devrait être suffisante pour évaluer les effets de l'environnement sur l'installation ou l'activité (par exemple, les effets sismiques). Le demandeur ou le titulaire de permis devrait présenter un modèle géologique qui inclut toute l'information sur les morts-terrains et le substrat rocheux. Lorsqu'il faut faire appel à l'extrapolation pour établir la stratigraphie, le demandeur ou le titulaire de permis devrait discuter explicitement des incertitudes et de la nécessité d'autres enquêtes sur le terrain dans le but de réduire ces incertitudes. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait décrire les dangers géotechniques et géophysiques et tenir compte de l'affaissement, du soulèvement, des séismes (et de la formation de failles actives), ainsi que de la possibilité de mouvements de la surface du sol (y compris les ruptures co-sismiques) et de mouvements du sol attribuables à des tremblements de terre. Il faudrait fournir une évaluation des dangers sismiques. S'il y a lieu, les exposés descriptifs devraient être accompagnés de cartes géologiques, de figures, de coupes transversales, de rapports de forage et de photographies (avec des renseignements sur l'emplacement précis).	Section 5.3.1.4 Description de l'environnement - Géologie
B.4.2	**Hydrogéologie**	
	Le demandeur ou le titulaire de permis devrait décrire l'hydrogéologie du site et des zones d'étude locale et régionale. La description devrait établir les caractéristiques des propriétés physiques et géochimiques de tous les éléments hydrogéologiques dans les morts-terrains et le substrat rocheux (de la surface jusqu'à la couche supérieure du socle, qui dépend du site). Les éléments peuvent être caractérisés comme aquifères ou aquitards et la description de chaque élément devrait inclure ses caractéristiques géochimiques, la délimitation des perméabilités verticale et latérale, le mécanisme de transport (diffusion versus advection) et les directions de l'écoulement souterrain. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait préciser les aires d'alimentation et de vidange de l'eau souterraine et décrire en détail les interactions de l'eau souterraine avec les eaux de surface. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait présenter un modèle hydrogéologique conceptuel et numérique qui aborde l'hydrostratigraphie et les systèmes d'écoulement souterrain. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait fournir une description de la qualité de base des eaux souterraines sur le site et dans la zone d'étude locale. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait également préciser toutes les sources d'approvisionnement en eau souterraine potable à l'échelle locale et régionale, leur utilisation actuelle et leur potentiel d'utilisation future.	Section 5.3.2.4 Description de l'environnement - Hydrogéologie

Section du document REGDOC-2.9.1	Exigence	Section de l'Énoncé de l'EIE
B.5	**Milieu terrestre**	
	Le milieu terrestre comprend la flore, la faune, leur habitat, les corridors fauniques et le sol. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait décrire les espèces terrestres du site et des zones d'étude locale et régionale, y compris la flore, la faune et leur habitat. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait identifier toutes les espèces biologiques en péril (c'est-à-dire en voie de disparition, menacées, suscitant une préoccupation spéciale ou déracinées au niveau fédéral, provincial ou municipal) dont la présence est signalée dans la zone ou lorsque le site se trouve à proximité de l'aire de distribution de l'espèce. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait décrire la présence et l'importance de l'habitat faunique dans les zones d'étude, y compris les habitats critiques pour les espèces inscrites (si des espèces ont été identifiées). Le demandeur ou le titulaire de permis devrait également décrire tout trajet de passage de la faune et tout obstacle physique au mouvement des espèces. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait indiquer toutes les zones protégées et les zones de conservation établies par les instances fédérales, provinciales et municipales (par exemple, aires de nature sauvage, parcs, sites d'importance historique ou écologique, réserves naturelles, refuges fédéraux d'oiseaux migrateurs et aires de gestion de la faune). Le demandeur ou le titulaire de permis devrait décrire la qualité de sol (y compris les concentrations de substances dangereuses et radiologiques) pour toutes les zones d'étude ainsi que tout autre paramètre de la qualité du sol potentiellement utile à des fins de modélisation (comme le transport et la biodisponibilité de contaminants potentiellement préoccupants). Le demandeur ou le titulaire de permis devrait fournir la caractérisation de référence des niveaux de radionucléides et de substances dangereuses présents dans la végétation et les autres biotes non humains pour appuyer l'évaluation des risques pour les humains et l'environnement. La caractérisation devrait prendre en considération les conditions de référence d'autres composantes applicables de l'environnement (comme l'environnement atmosphérique). Le demandeur ou le titulaire de permis devrait entreprendre des études indépendantes pour recueillir l'information nécessaire, au besoin. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait décrire les études sur le terrain en fonction de leur caractère représentatif des populations cibles, dans la mesure du possible. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait fournir une description exhaustive de la conception de l'étude, y compris l'endroit et le moment de prélèvement des échantillons, ainsi que les méthodes de mesure et les résultats. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait inclure une évaluation des limites ou des écarts relatifs à la qualité et à l'étendue des données de référence et des méthodes, et décrire les méthodes qui ont servi à combler ces lacunes.	Section 5. 6.4 Description de l'environnement – Environnement terrestre
B.6	**Radioactivité ambiante**	
	La radioactivité ambiante provient des sources, de leur niveau d'activité et de leur origine, pour tous les milieux applicables de l'environnement, y compris l'air, le sol, les aliments, l'eau, les sédiments aquatiques ainsi que les tissus végétaux et animaux. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait décrire les conditions radiologiques ambiantes sur le site et dans les zones d'étude locale et régionale. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait inclure de l'information sur les conditions qui prévalent, y compris un inventaire des sources, leur niveau d'activité et leur origine (naturelle ou anthropique), pour tous les milieux environnementaux applicables. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait fournir une description exhaustive de la conception de l'étude, y compris l'endroit et le moment de prélèvement des échantillons, ainsi que les méthodes de mesure et les résultats. La description devrait inclure une évaluation des limites ou des écarts relatifs à la qualité et à l'étendue des données de référence et des méthodes, et décrire les méthodes qui ont servi à combler ces lacunes.	Section 5.7.4 Description de l'environnement – Radioactivité ambiante et santé de l'environnement
B.7	**Santé humaine**	
	Les effets potentiels de l'installation ou de l'activité sur la santé humaine comprennent les sources radiologiques et les contaminants non radiologiques. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait décrire l'état de santé actuel des collectivités qui pourraient être touchées par l'installation ou l'activité, y compris l'information sur la santé de la population des collectivités situées dans les zones d'étude locale et régionale. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait fournir, selon la disponibilité, des renseignements sur la consommation actuelle des aliments cultivés localement et des aliments traditionnels et sur leur qualité (par type d'aliments, quantités et parties consommées [animal entier ou organe particulier]).	Section 5.8.4 Description de l'environnement – Santé humaine

Section du document REGDOC-2.9.1	Exigence	Section de l'Énoncé de l'EIE
B.8	**Utilisation des terres et des ressources par les Autochtones**	
	L'utilisation des terres et des ressources par les Autochtones comprend les terres, les eaux et les ressources qui revêtent une valeur particulière, les activités et les modes de vie traditionnels et ainsi que les habitudes alimentaires traditionnelles. L'utilisation traditionnelle des terres peut inclure des zones où ont lieu des activités traditionnelles, comme l'établissement de campements saisonniers, le camping, les déplacements sur des routes ancestrales, la cueillette d'aliments traditionnels et de plantes médicinales (chasse, pêche, piégeage, plantation et récolte). L'utilisation traditionnelle des terres comprend également les lieux de cultes importants pour les peuples autochtones. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait indiquer les terres, les eaux et les ressources qui revêtent une valeur sociale, économique, archéologique, culturelle ou spirituelle particulière pour les peuples autochtones, y compris les droits ancestraux ou issus de traités, établis et exercés, qui pourraient être touchés par l'installation ou l'activité. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait décrire l'utilisation des terres et des ressources par les Autochtones sur le site et dans les zones d'étude locale et régionale. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait indiquer les activités traditionnelles, y compris les activités à des fins alimentaires, sociales, rituelles ou autres fins culturelles associées à ces terres, eaux et ressources, en portant une attention particulière aux utilisations traditionnelles actuelles. Le demandeur ou le titulaire de permis devrait fournir des renseignements sur les habitudes alimentaires traditionnelles, la dépendance aux aliments traditionnels et à la récolte à d'autres fins, y compris la cueillette de plantes à des fins médicinales. L'analyse devrait porter sur l'identification des effets nocifs potentiels de l'installation ou de l'activité sur la capacité des futures générations de peuples autochtones à poursuivre leurs activités et leurs modes de vie traditionnels.	Section 6.4.4 Description de l'environnement - Utilisation traditionnelle des terres et des ressources
Annexe C	**Effets environnementaux d'une évaluation environnementale en vertu de la LCEE 2012**	
C.1	**Environnement atmosphérique**	
	Le titulaire de permis devrait caractériser les effets de l'installation ou de l'activité sur l'environnement atmosphérique pendant toutes les phases du cycle de vie de l'installation ou de l'activité, y compris pour les scénarios d'accidents et de défaillances hypothétiques. Le titulaire de permis devrait identifier et caractériser toutes les émissions atmosphériques (radiologiques et non radiologiques) qui seront vraisemblablement générées pendant toutes les phases du cycle de vie de l'installation ou de l'activité, y compris les scénarios d'accidents et de défaillances hypothétiques. Ces renseignements devraient inclure les émissions moyennes et maximales provenant des rejets prévus, de sources ponctuelles et de rejets fugitifs (sources non ponctuelles, y compris les gaz à effet de serre). Le titulaire de permis devrait procéder à une modélisation qui inclut les caractéristiques de référence sur la qualité de l'air (ou de l'air ambiant) en plus des caractéristiques atmosphériques propres au site, comme l'enfumage des rives, afin d'évaluer les effets potentiels sur la qualité de l'air, le transport de contaminants atmosphériques et toute exposition aux récepteurs humains et récepteurs du biote non humain. Le titulaire de permis devrait décrire les effets prévus du bruit sur les espèces terrestres et aquatiques, ainsi que sur les résidents et les collectivités à proximité. La description devrait inclure les niveaux de bruit et le bruit tonal de jour et de nuit. Les niveaux de bruit prévus devraient être comparés aux niveaux de référence et aux lignes directrices publiées par des organisations reconnues.	Section 5.2.1.6 Analyse des effets résiduels - Qualité de l'air Section 5.2.2.6 Analyse des effets résiduels - Gaz à effet de serre
C.2	**Environnement des eaux de surface**	
	Le titulaire de permis devrait décrire les effets de l'installation ou de l'activité sur les eaux de surface pendant toutes les phases du cycle de vie de l'installation ou de l'activité, y compris pour les scénarios d'accidents et de défaillances. Le titulaire de permis devrait identifier et caractériser tous les effluents liquides qui pourraient potentiellement être générés pendant toutes les phases de l'installation ou de l'activité. Voici des exemples : ■ émissions maximales et moyennes provenant de sources ponctuelles (concentrations ou niveaux d'activité et volumes) ■ rejets prévus ■ rejets fugitifs ■ dépôt de particules en suspension dans l'air ■ ruissellement de surface	Section 5.4.1.6 Analyse des effets résiduels - Hydrologie Section 5.4.2.6 Analyse des effets résiduels - Qualité des eaux de surface

Section du document REGDOC-2.9.1	Exigence	Section de l'Énoncé de l'EIE
C.3	**Milieu aquatique**	
	Pour toutes les phases du cycle de vie de l'installation ou de l'activité, le titulaire de permis devrait décrire les effets de l'installation ou de l'activité sur la faune et la flore aquatiques et fournir un compte rendu détaillé des effets sur les espèces ayant un statut de conservation et leur habitat. Cette évaluation devrait être basée sur les résultats des études de surveillance sur le terrain ou sur les prévisions obtenues à l'aide d'une évaluation des risques écologiques. La description devrait préciser clairement comment les effets prévus sur le biote exposé à l'agent stressant se comparent aux conditions de référence du biote non exposé dans une population biologique, en tenant compte des variations naturelles. Les prévisions devraient être suffisamment détaillées pour permettre une vérification de suivi. Voici des exemples d'effets potentiels : ■ les effets sur l'habitat, y compris la végétation aquatique et les zones vulnérables, comme les frayères, les aires d'alevinage, les refuges hivernaux et les aires de migration ■ les effets sur les espèces aquatiques, y compris les espèces rares ou sensibles ■ les effets du dynamitage sur les poissons et leur habitat dans les systèmes aquatiques locaux ■ l'exposition aux contaminants par le biais du transport dans l'environnement et dans la chaîne alimentaire ■ les effets attribuables à l'impaction et à l'entraînement sur le biote aquatique ■ les effets du remplissage sur la perte de l'habitat du poisson et sur les changements dans la capacité de production ■ les effets du panache thermique sur le poisson et son habitat ■ les effets sur les milieux humides En vertu de la LSRN, la CCSN évalue l'exploitation continue des installations et des activités nucléaires pour protéger l'environnement et préserver la santé et la sécurité des personnes. En vertu du protocole d'entente conclu entre la CCSN et le ministère des Pêches et des Océans (MPO), la CCSN est chargée de mener les examens des demandes de permis pour évaluer les effets potentiels sur le poisson et l'habitat du poisson et s'assurer que le processus d'évaluation tienne compte de l'esprit et des exigences de la Loi sur les pêches, de la *Loi sur les espèces en péril* et de leurs cadres politiques et de réglementation connexes.	5.5.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation - Environnement aquatique
C.4	**Milieu géologique et hydrogéologique**	
	Le milieu géologique et hydrogéologique comprend la géologie du substrat rocheux et des morts- terrains dans les zones d'étude locale et régionale.	
C.4.1	**Géologie**	
	Le titulaire de permis devrait décrire de manière exhaustive tout changement dans la géologie et la géomorphologie découlant de l'installation ou de l'activité, y compris toute interaction avec le régime des eaux souterraines. Le titulaire de permis devrait décrire tout changement de l'environnement découlant de l'enlèvement du substrat rocheux et/ou de dépôts meubles. Le titulaire de permis devrait également décrire la perturbation des sols ou des sédiments qui pourraient être empilés, utilisés pour des travaux de construction ou autrement perturbés. Le titulaire de permis devrait inclure une évaluation des changements apportés qui pourraient avoir une incidence sur les berges et les caractéristiques des berges (par exemple, les changements à la morphologie des rives par la construction, l'érosion ou le transport des sédiments).	5.3.1.5 Interactions du projet et mesures d'atténuation - Géologie
C.4.2	**Hydrogéologie**	
	Le titulaire de permis devrait décrire et évaluer les effets que l'installation ou l'activité pourrait avoir sur le régime des eaux souterraines, y compris la quantité et la qualité des eaux souterraines ainsi que l'influence éventuelle de ces effets sur les eaux de surface. Le titulaire de permis devrait procéder à une modélisation, au besoin, pour élaborer et mettre à l'essai les effets prévus.	Section 5.3.2.6 Analyse des effets résiduels - Hydrogéologie

Section du document REGDOC-2.9.1	Exigence	Section de l'Énoncé de l'EIE
C.5	**Milieu terrestre**	
	Le titulaire de permis devrait décrire les effets de l'installation ou de l'activité sur la faune et la flore terrestres et fournir un compte rendu détaillé des effets sur les espèces ayant un statut de conservation et leur habitat. Cette évaluation devrait être basée sur les résultats des études de surveillance sur le terrain ou sur les prévisions obtenues à l'aide d'une évaluation du risque écologique. La description devrait clairement préciser comment les effets prévus sur le biote exposé aux facteurs de stress se comparent aux « conditions de référence » attendues du biote non exposé dans une population biologique, en tenant compte des variations naturelles. Les prévisions des effets devraient être suffisamment détaillées pour permettre une vérification de suivi. Voici certains effets qui devraient être pris en considération : ■ la perte, sur les espèces pertinentes, des habitats terrestres et la qualité de ces habitats ■ la perturbation des aires d'alimentation, de nidification ou de reproduction ■ les obstacles physiques pour la faune ■ les perturbations, les obstructions, les obstacles et les perturbations sensorielles (par exemple, bruit, lumière et vibration) des déplacements quotidiens ou saisonniers de la faune (par exemple, migration, aires de déplacement) ■ la mortalité directe et indirecte de la faune ■ la réduction de la capacité de reproduction de la faune ■ l'exposition aux contaminants par le biais du transport dans l'environnement et dans la chaîne alimentaire ■ les effets sur la biodiversité	Section 5.6.7 Résultats de l'évaluation des effets résiduels – Environnement terrestre
C.6	**Radioactivité ambiante**	
	Le titulaire de permis devrait décrire les effets de l'installation ou de l'activité sur la radioactivité ambiante. Les humains et le biote non humain exposés à la radioactivité ambiante devraient être évalués afin de déterminer toutes les voies d'exposition qui s'appliquent (scénarios d'exposition interne et externe). Afin d'appuyer l'évaluation de la santé humaine (voir la section 3.2.7), le titulaire de permis devrait fournir de l'information sur les niveaux de rayonnement auxquels pourraient être exposés les membres du public, y compris la prise en considération des consommateurs d'aliments traditionnels pour qui les voies d'exposition peuvent varier en raison de normes culturelles; par exemple, les caractéristiques alimentaires des peuples autochtones.	Section 5.7.6 Analyse des effets résiduels - Radioactivité ambiante et santé écologique
C.7	**Santé humaine**	
	Le titulaire de permis devrait décrire les effets potentiels de l'installation ou de l'activité sur le bien-être physique des groupes autochtones et d'autres personnes résultant des effets biophysiques, y compris les effets de l'installation ou de l'activité sur toutes les composantes de l'environnement (par exemple, l'environnement atmosphérique) ainsi que les effets qui en découlent sur la santé humaine. Voici des exemples : ■ une analyse des effets de l'installation ou de l'activité sur la santé et la sécurité du public, y compris les effets possibles des défaillances ou des accidents (radiologiques et classiques) ■ les doses de rayonnement prévues pour les membres du public découlant des activités incluses dans la portée de l'installation ou de l'activité, ainsi que les effets qui en résultent sur la santé ■ une description du modèle d'évaluation quantitative du risque réalisée, s'il y a lieu, pour toutes les défaillances et tous les accidents ■ une évaluation des effets potentiels sur la santé humaine provenant de tous les contaminants non radiologiques rejetés par l'installation ou l'activité, par toutes les voies potentielles d'exposition ■ les effets potentiels des niveaux sonores générés par l'installation ou l'activité sur les récepteurs humains dans les zones d'étude	Section 5.8.6 Analyse des effets résiduels - Santé humaine
C.8	**Utilisation des terres et des ressources par les Autochtones**	
	Le titulaire de permis devrait indiquer tout changement que l'installation ou l'activité est susceptible de causer dans l'environnement ainsi que tous les effets de ces changements sur les conditions sanitaires et socioéconomiques, le patrimoine naturel et culturel et l'utilisation actuelle des terres et des ressources à des fins traditionnelles par des groupes autochtones, y compris les effets sur la chasse, le piégeage, la pêche et la cueillette. Le titulaire de permis devrait présenter l'ensemble des préoccupations soulevées par les peuples autochtones au sujet de l'installation ou de l'activité en lien avec des droits ancestraux ou issus de traités. Pour plus d'information sur les attentes de la CCSN à l'égard des titulaires de permis en ce qui concerne la mobilisation des Autochtones, veuillez consulter le REGDOC-3.2.2, *Mobilisation des Autochtones*. [10]	6.4.5 Interactions et mesures d'atténuation du projet - Utilisation traditionnelle des terres et des ressources

ANNEXE 5.1-1

Matrice des interactions projet-environnement

Tableau 5.1-1-1 : Interactions entre le projet et les composantes valorisées - Environnement biophysique et santé humaine

Phase du projet	Élément/activité(a) clé du projet	Environnement atmosphérique		Environnement géologique et hydrogéologique		Environnement des eaux de surface		Environnement aquatique		Environnement terrestre	Radioactivité ambiante et santé de l'environnement	Santé humaine	
		Qualité de l'air	Gaz à effet de serre	Géologie	Quantité et qualité des eaux souterraines	Hydrologie	Qualité des eaux de surface	Poisson	Habitat du poisson	Toutes les CV	Toutes les CV	Travailleurs	Public
Construction	Préparation et construction du site, y compris le MCA, l'UTEU, les installations de soutien à l'exploitation et l'infrastructure du site.	▪	▪	●	▪	▪	●	●	●	▪●[a)]			
	Dynamitage			●			●	●	●	●			
	Circulation des véhicules sur place (LCR et IGDPS)	▪	▪	●			●	●	●	▪●[a)]			
	Gestion des déchets ménagers (solides et liquides)				●	●	●	●	●	●			
	Gestion des eaux de surface			●	●	●	●	●	●	●			
Opérations	Développement par étapes, placement des déchets dans le MCA, fermeture progressive des cellules de stockage et pose de la couverture provisoire	▪	▪			▪					▪	▪	▪
	Circulation des véhicules et de l'équipement sur place (LCR et IGDPS)	▪	▪	●			●	●		●			
	Exploitation de l'UTEU	▪	▪	●						●	▪	▪	▪
	Rejet des effluents traités				▪	●	▪●[a)]	●	●	●	▪	▪	▪
	Gestion des déchets ménagers (solides et liquides)									●			
	Gestion des eaux de surface			●			●	●	●	●			
	Production et collecte de lixiviat			●	●		●	●	●	●	▪	▪	▪
	Gestion des eaux usées					●	●	●	●	●			
Fermeture	Gestion des eaux de surface			●		●	●	●	●	●			
	Exploitation de l'UTEU					●				●			
	Rejet des effluents traités				▪	●	▪●[a)]	●	●	●	▪	▪	▪
	Production et collecte de lixiviat			●	●		●	●	●	●	●	●	●
	Pose du système de couverture définitif, restauration et nivellement du site			●		▪	●	●	●	●			
Après la fermeture	Production de lixiviat				▪		▪	●	●	●	▪	▪	▪
	Production de biogaz	▪	▪							●	▪	▪	▪

Remarques :

a) Comme certaines activités du projet présentent plus d'une voie de contamination, il peut y avoir plus d'un type d'interaction entre le projet et l'environnement.

▪ - Voie de contamination primaire; ● - Voie de contamination secondaire ou absence de voie de contamination; cellule vide = Aucune interaction prévue.

Tableau 5.1-1-2 : Interactions entre le projet et les composantes valorisées - Utilisation des terres et des ressources et environnement socioéconomique

Phase du projet	Élément/activité clé du projet	utilisation des terres et des ressources				Environnement socioéconomique						
		Obligations liées aux terres et aux ressources	Tourisme et loisirs de plein air	Sites archéologiques	Utilisation traditionnelle des terres et des ressources	Marché du travail	Développement économique	Finances publiques	Logement et hébergement	Services et infrastructures	Qualité de vie	Sécurité publique
Construction	Perturbation du sol			●								
Toutes les phases	Activités générales de construction, d'exploitation et de post-fermeture	●	●		●							
Toutes les phases	Embauche de personnel, approvisionnement en biens et services, et dépenses du projet d'IGDPS					■	■					
	Utilisation des services et des infrastructures, ainsi que des locaux commerciaux pour le projet d'IGDPS								■●	■●	●	
	Contributions aux finances publiques par le paiement des impôts fonciers							●				
	Dangers physiques associés au projet d'IGDPS											●

Remarques :

■ - Voie de contamination primaire; ● - Voie de contamination secondaire ou absence de voie de contamination; cellule vide = Aucune interaction prévue

Tableau 5.1-1-3 : Interactions entre le projet et les composantes valorisées - Utilisation traditionnelle des terres et des ressources par les Autochtones et environnement socioéconomique

Phase du projet	Élément/activité clé du projet	Utilisation traditionnelle des terres et des ressources	Environnement socioéconomique autochtone			
			Prise de décisions	Économie et emploi	Logement et infrastructures	Résidants autochtones - utilisation et jouissance de la terre
Construction et exploitation	Activités générales de construction et d'exploitation	●				
Toutes les phases	Embauche de personnel, approvisionnement de biens et services, et dépenses du projet d'IGDPS		●	●	●	
	Dangers physiques associés au projet d'IGDPS					●

Remarques :

■ - Voie de contamination primaire; ● - Voie de contamination secondaire ou absence de voie de contamination; cellule vide = Aucune interaction prévue.

ANNEXE 5.3-1

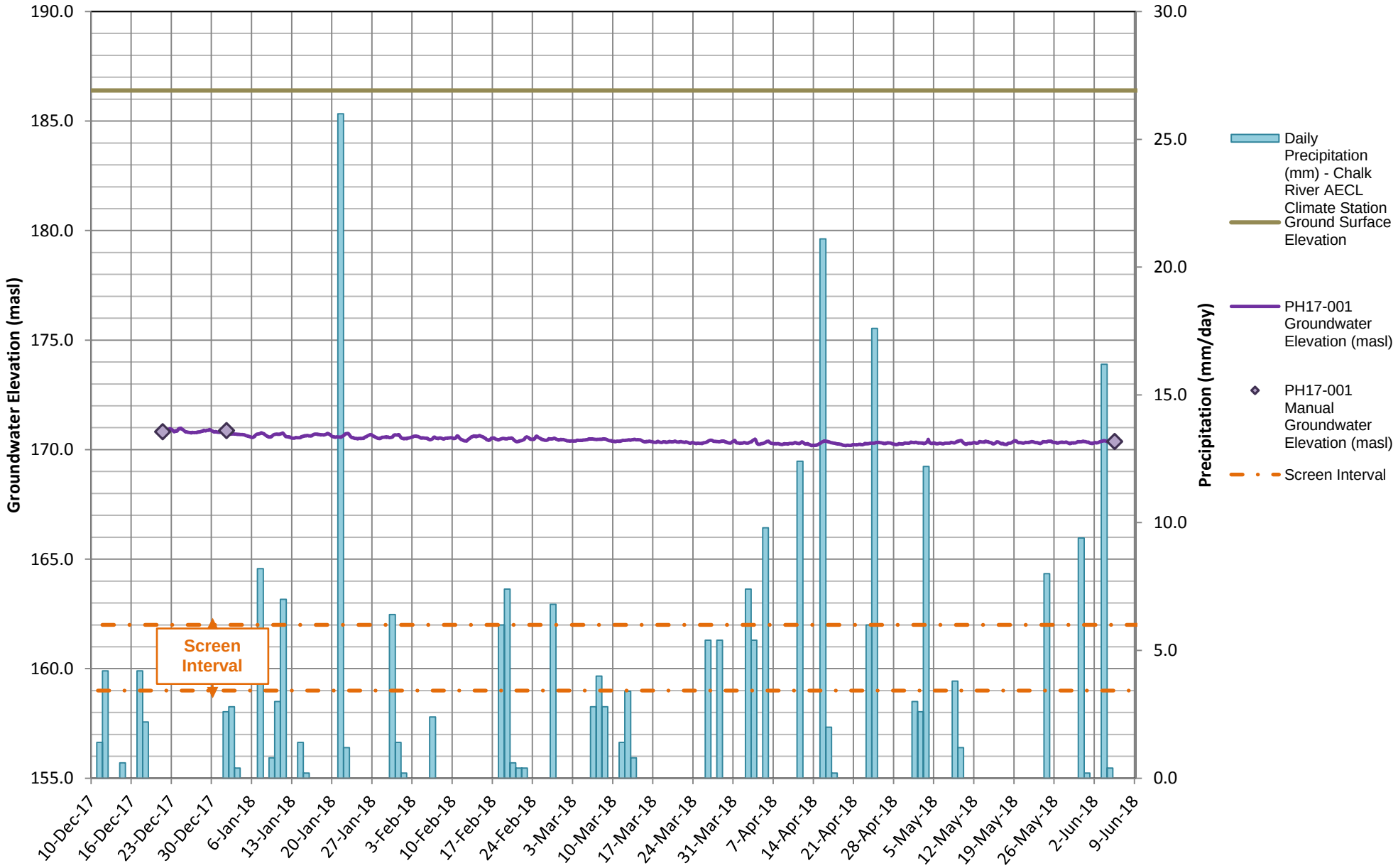
Hydrogramme des aquifères (d'après AMEC, 2018b)

PH17-001 Hydrograph - December 2017 to June 2018

Chalk River NSDF Investigation

Chalk River, Ontario

Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018



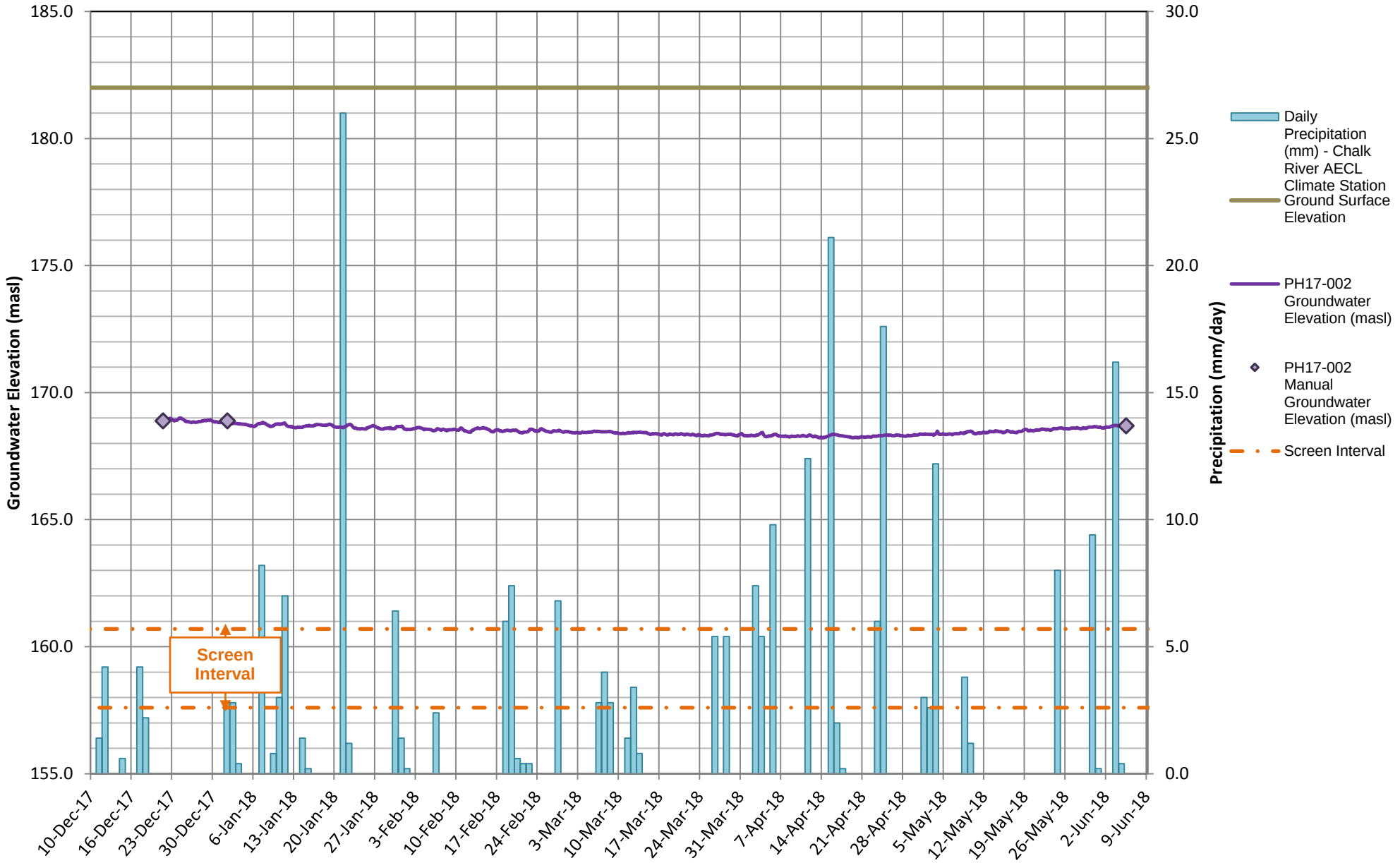
Illimité

PH17-002 Hydrograph - December 2017 to June 2018

Chalk River NSDF Investigation

Chalk River, Ontario

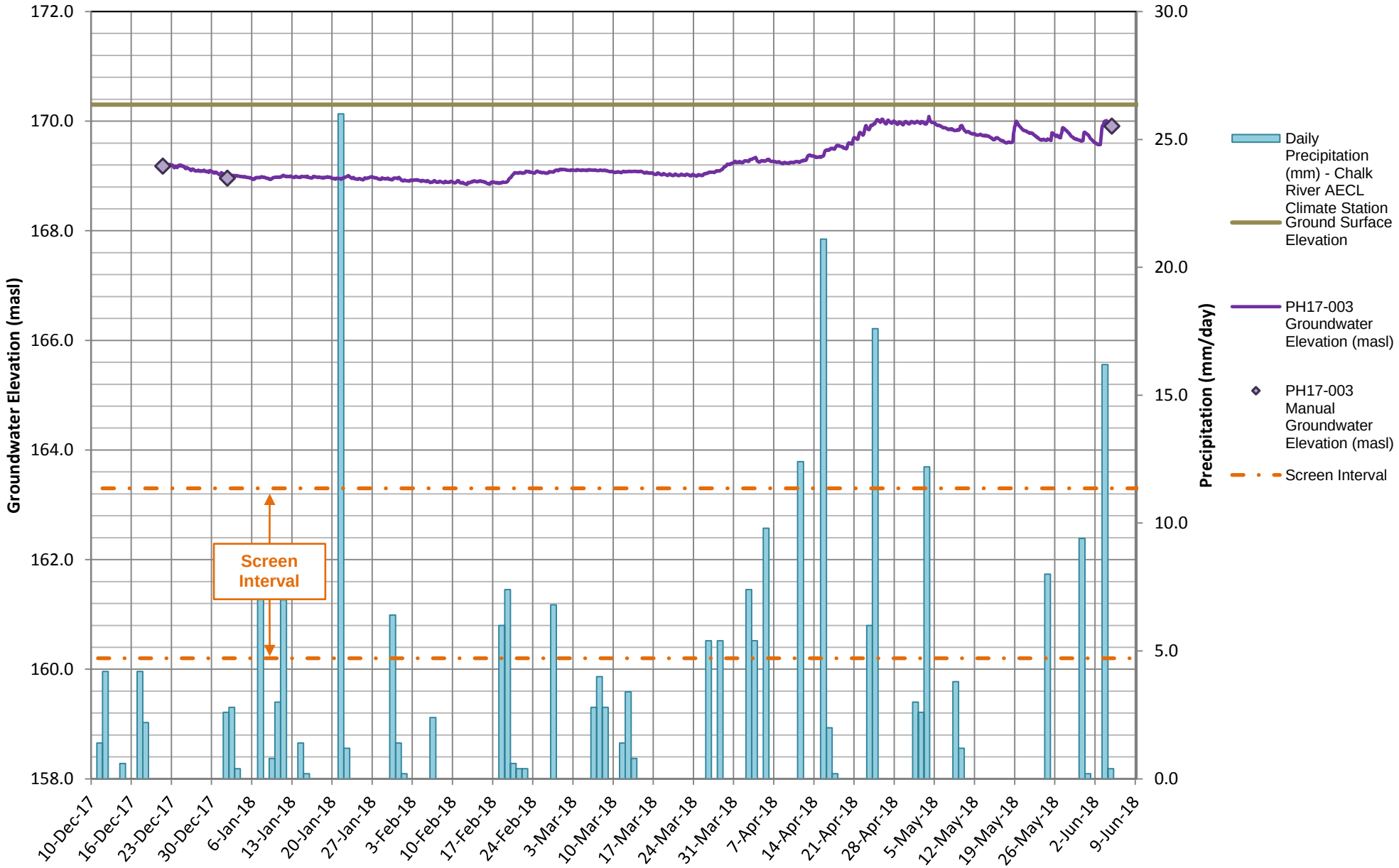
Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018



Illimité

PH17-003 Hydrograph - December 2017 to June 2018

Chalk River NSDF Investigation
Chalk River, Ontario
Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018



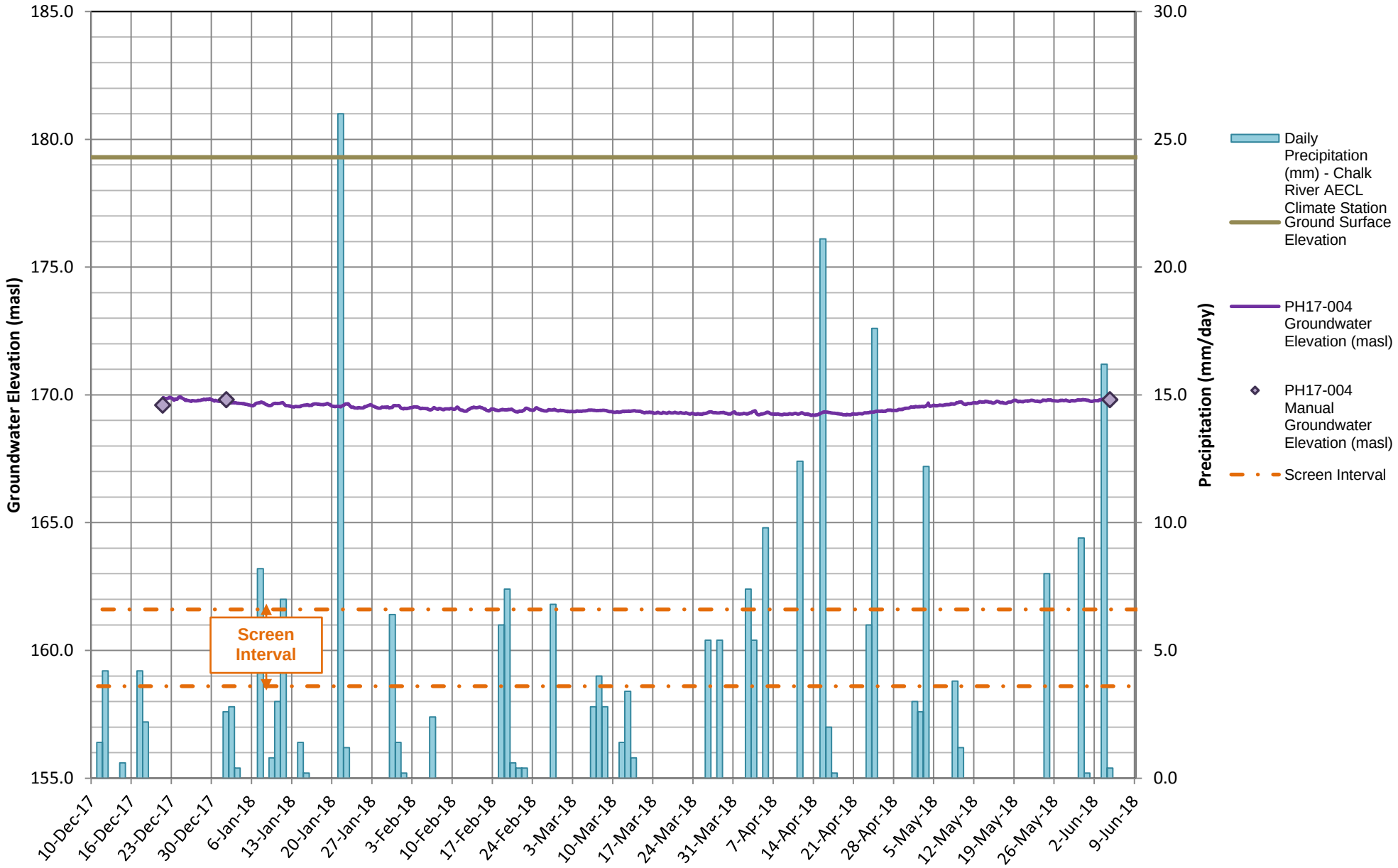
Illimité

PH17-004 Hydrograph - December 2017 to June 2018

Chalk River NSDF Investigation

Chalk River, Ontario

Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018

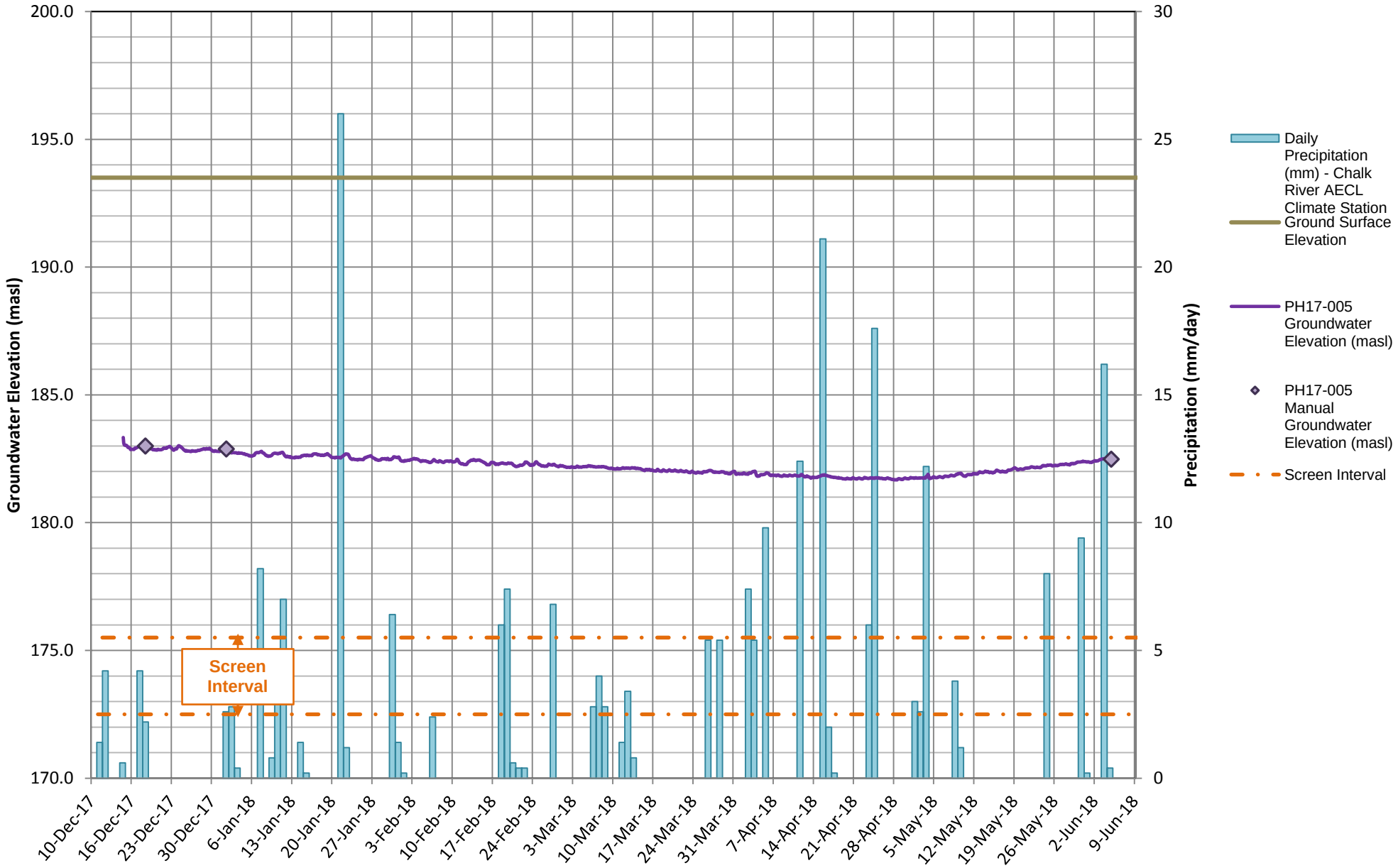


PH17-005 Hydrograph - December 2017 to June 2018

Chalk River NSDF Investigation

Chalk River, Ontario

Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018



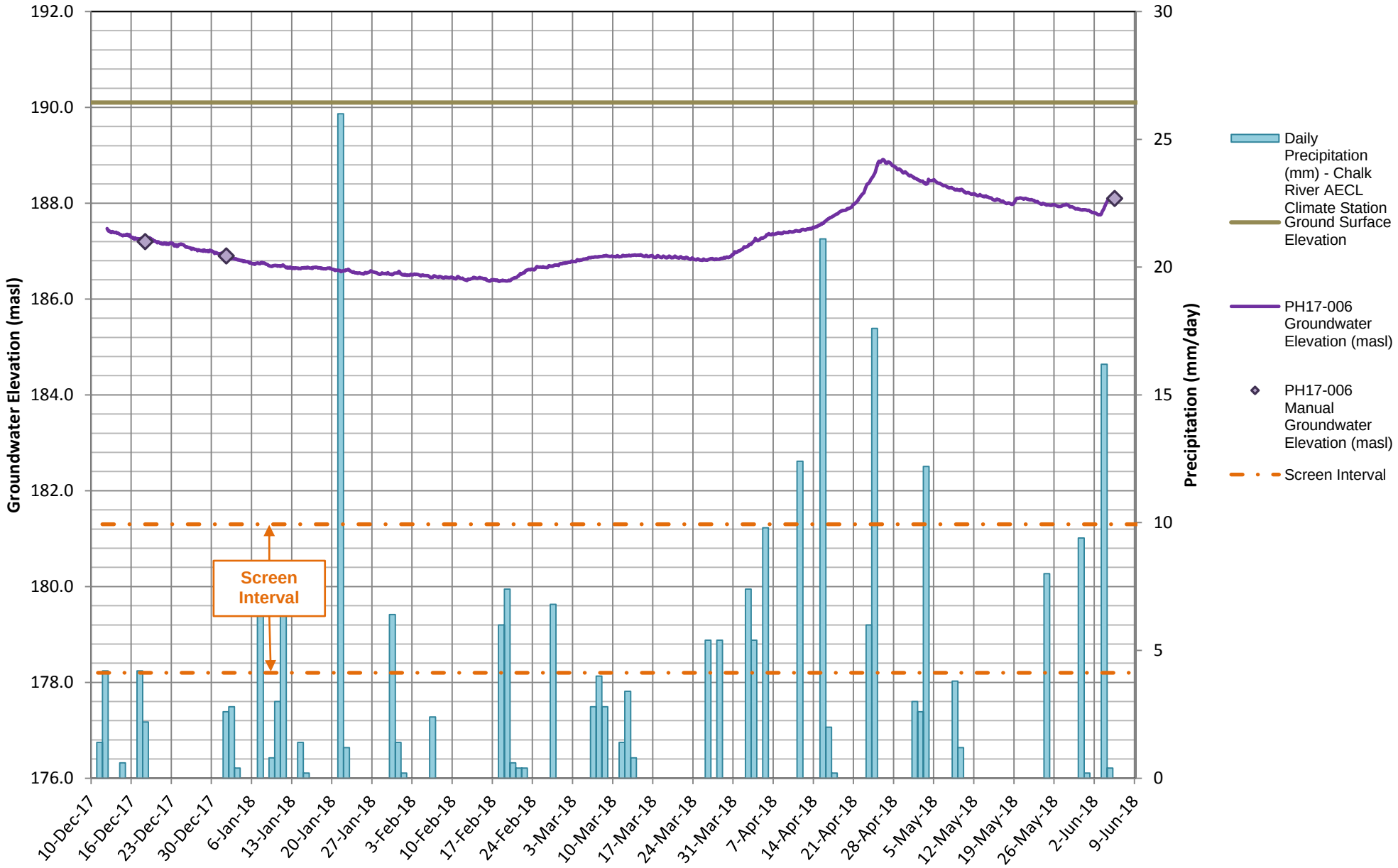
Illimité

PH17-006 Hydrograph - December 2017 to June 2018

Chalk River NSDF Investigation

Chalk River, Ontario

Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018

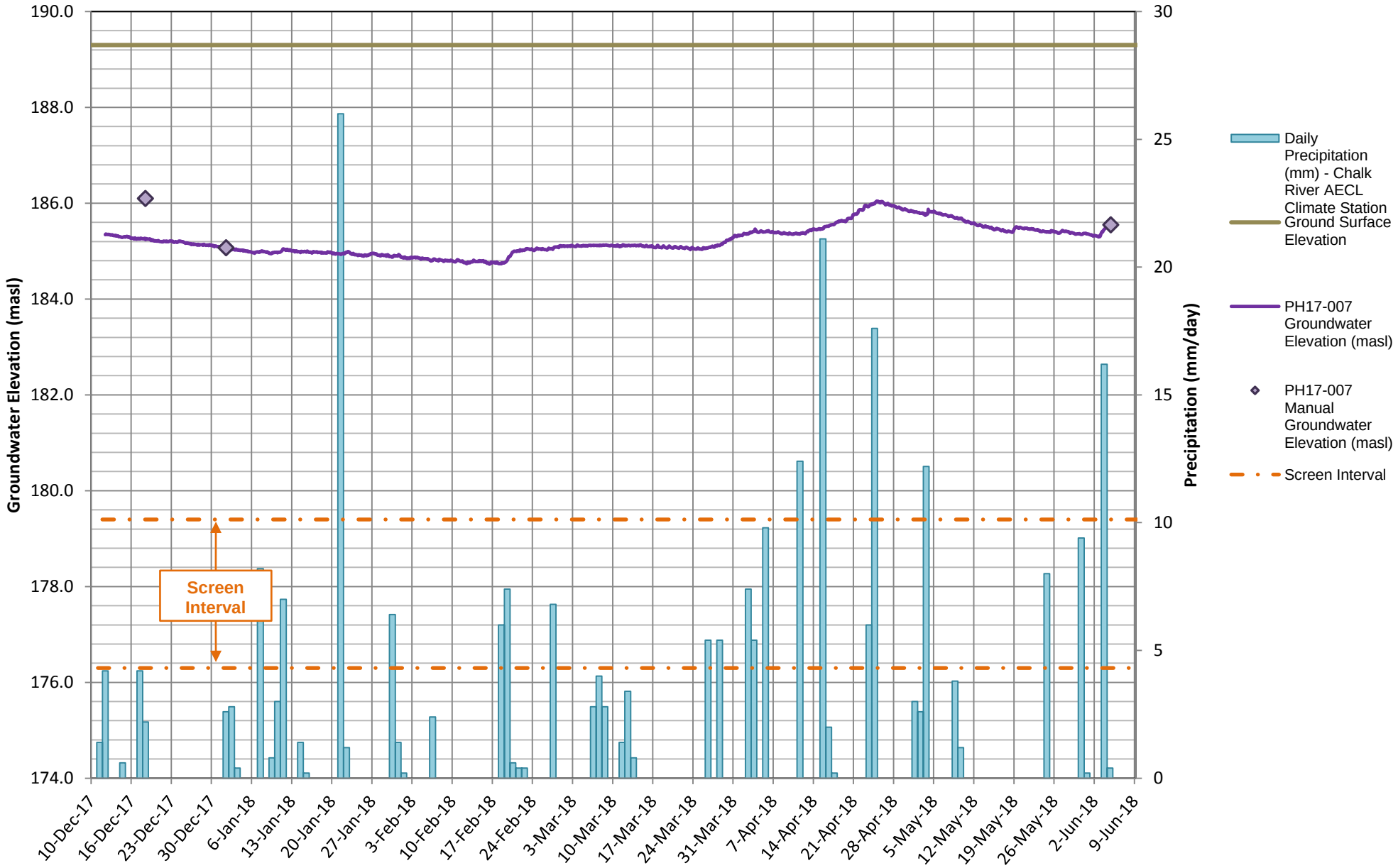


PH17-007 Hydrograph - December 2017 to June 2018

Chalk River NSDF Investigation

Chalk River, Ontario

Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018



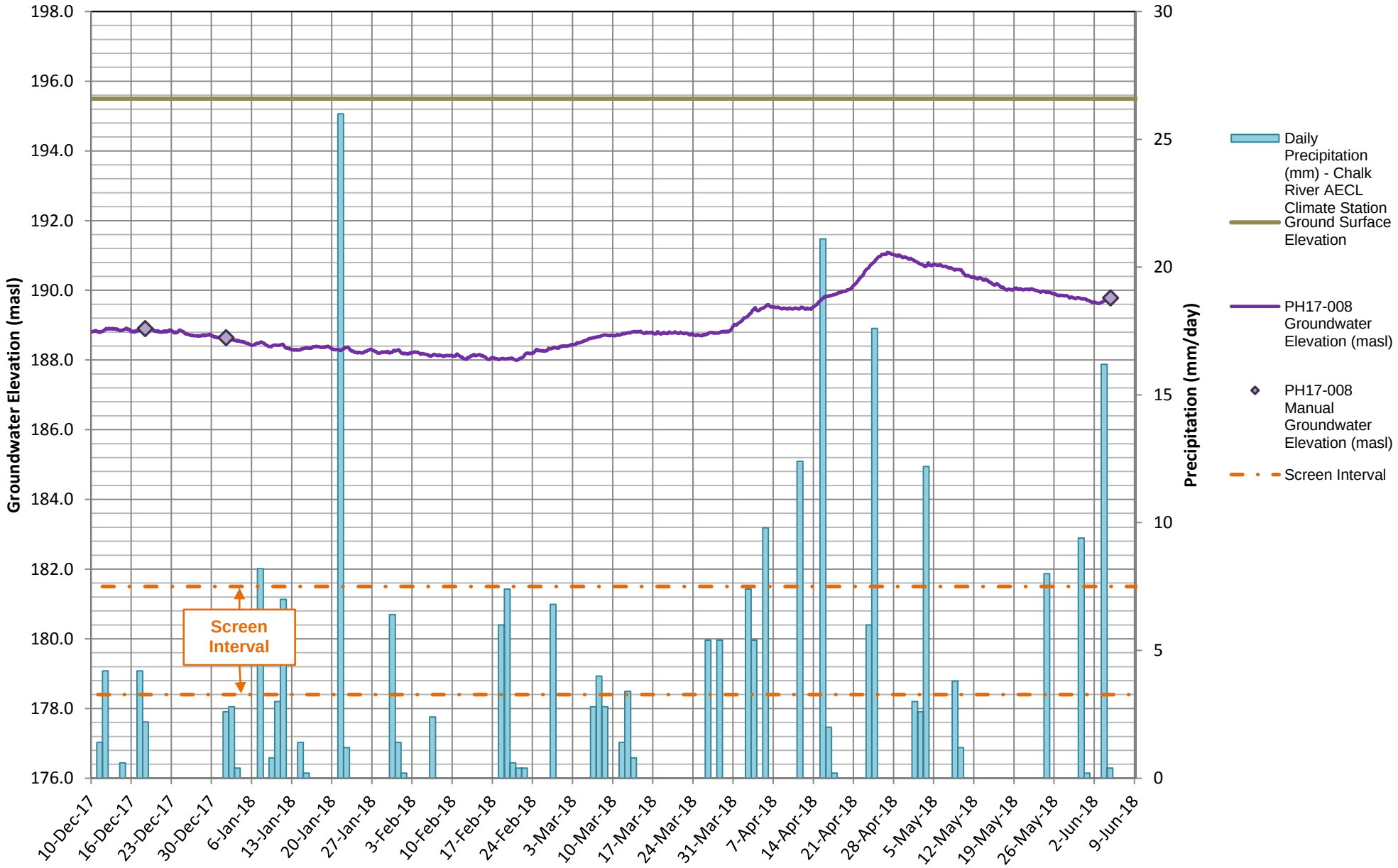
Illimité

PH17-008 Hydrograph - December 2017 to June 2018

Chalk River NSDF Investigation

Chalk River, Ontario

Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018



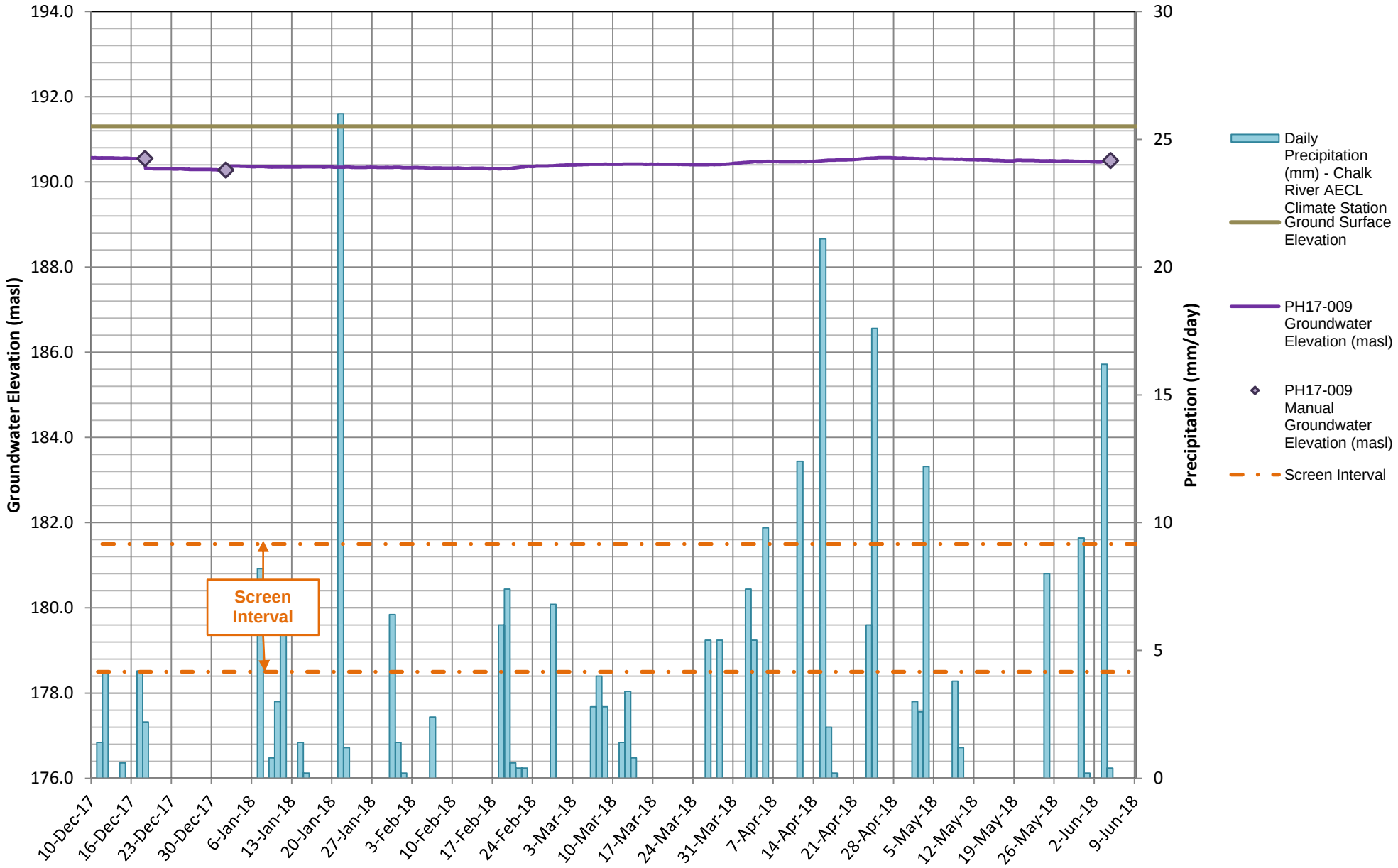
Illimité

PH17-009 Hydrograph - December 2017 to June 2018

Chalk River NSDF Investigation

Chalk River, Ontario

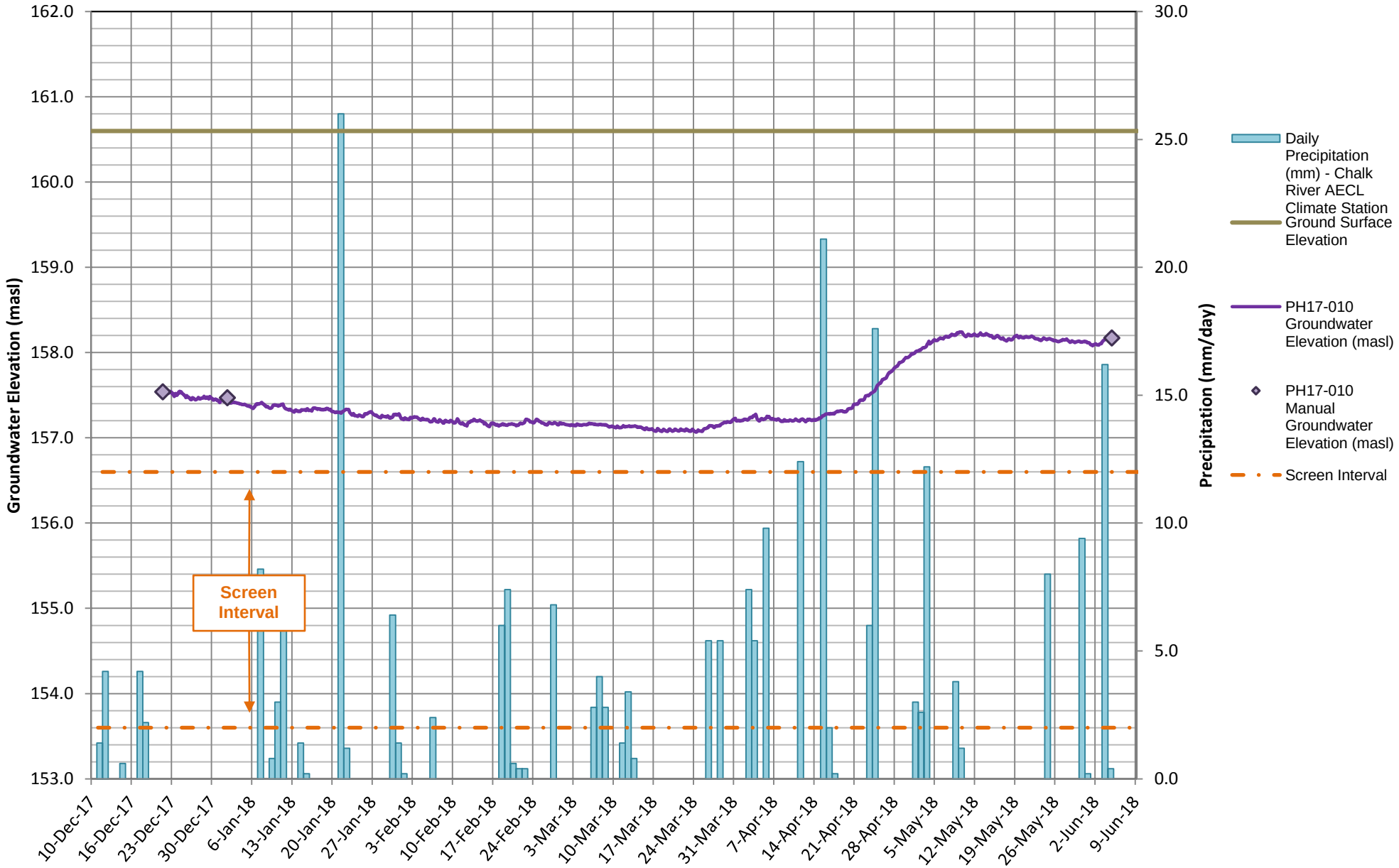
Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018



Illimité

PH17-010 Hydrograph - December 2017 to June 2018

Chalk River NSDF Investigation
Chalk River, Ontario
Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018



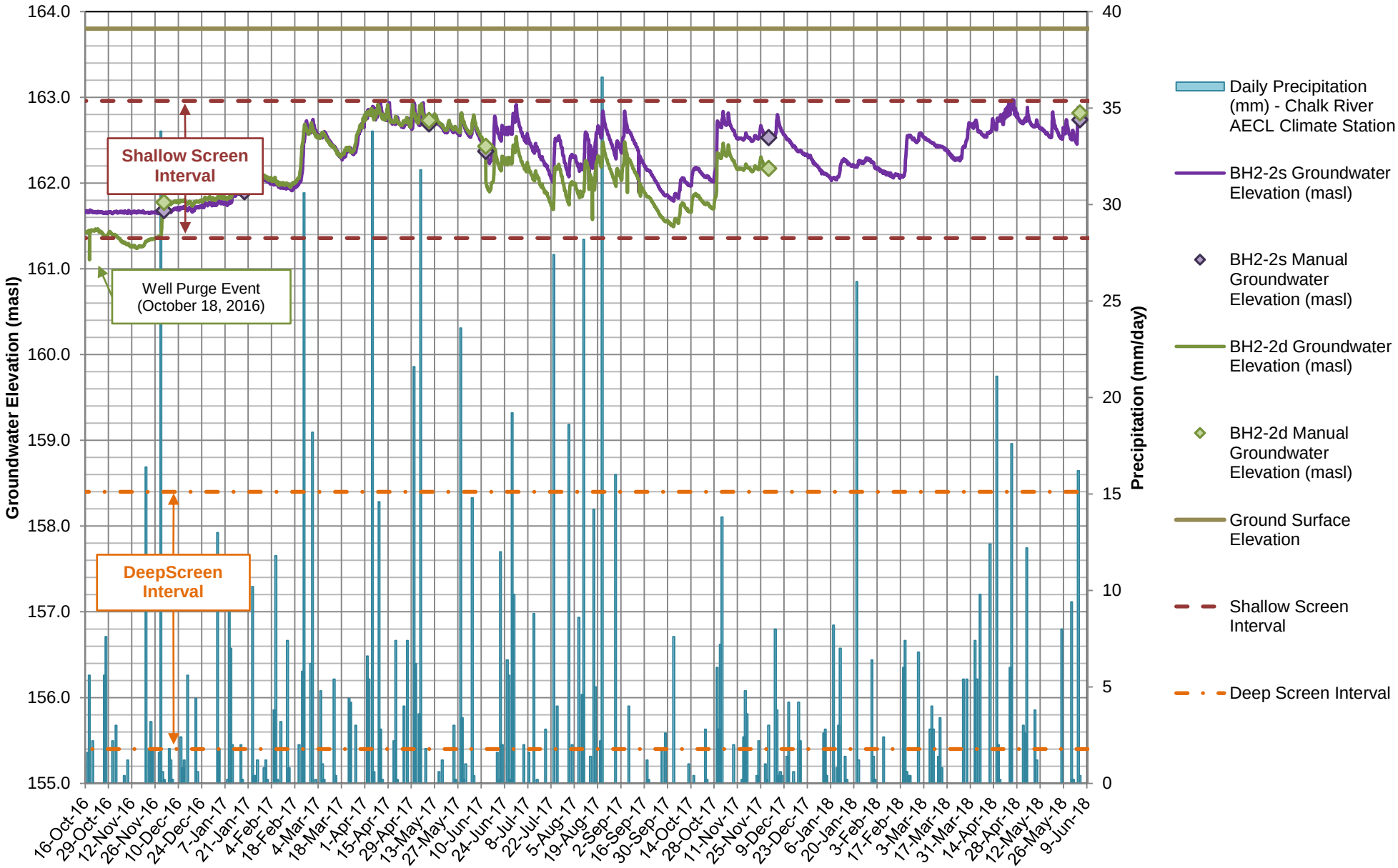
Illimité

BH2-2d/s Hydrograph - October 2016 to June 2018

Chalk River NSDF Investigation

Chalk River, Ontario

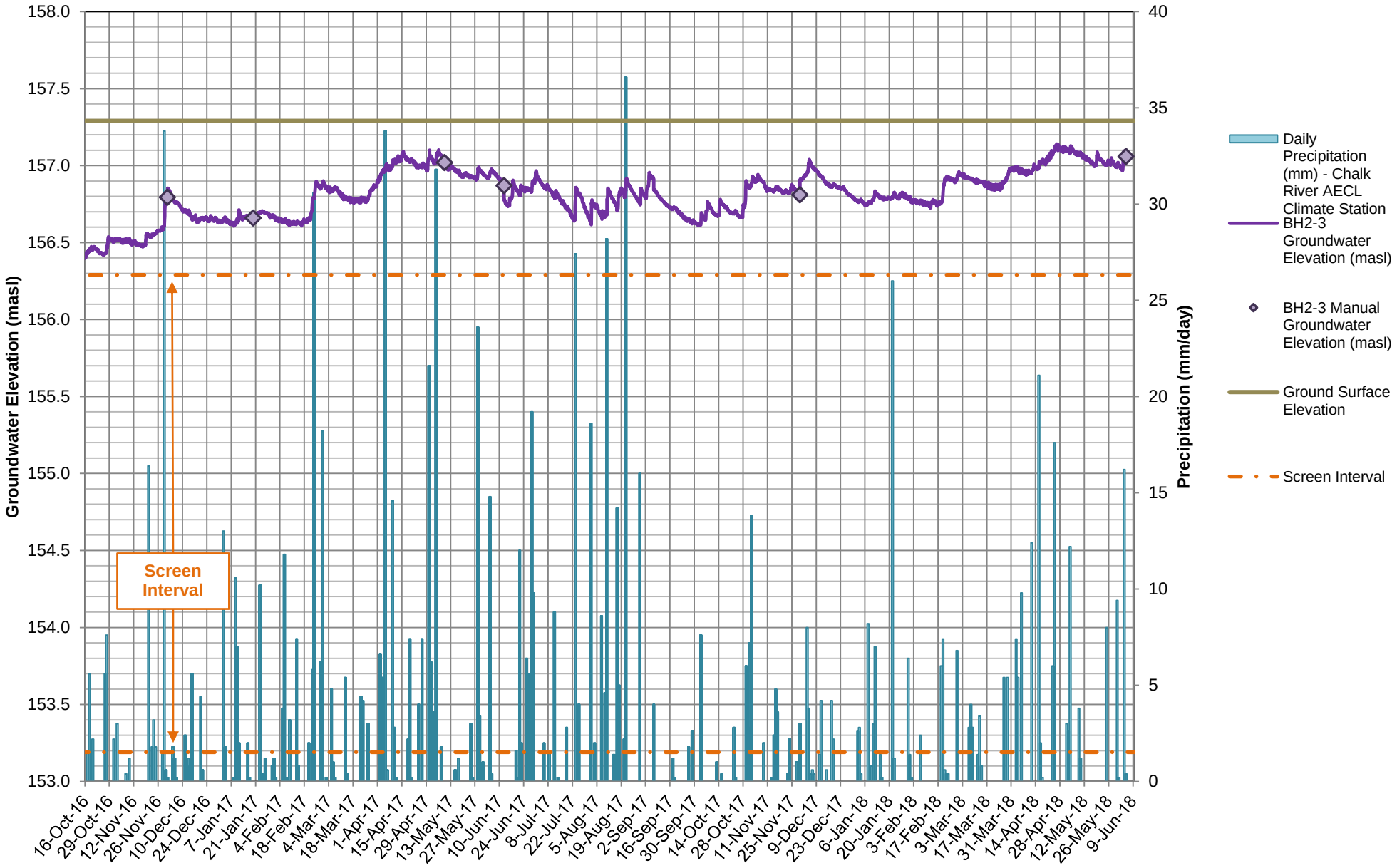
Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018



Illimité

BH2-3 Hydrograph - October 2016 to June 2018

Chalk River NSDF Investigation
Chalk River, Ontario
Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018

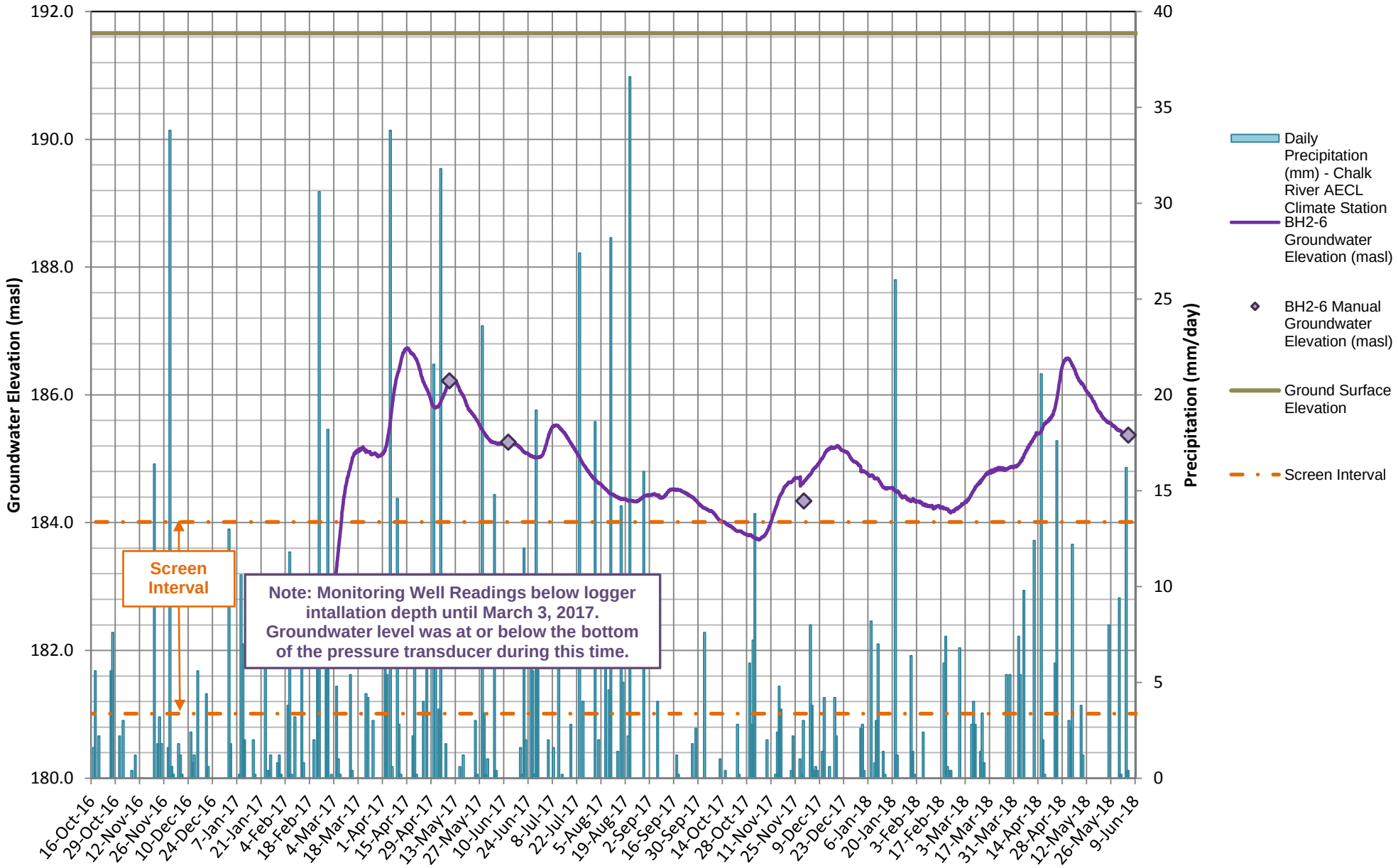


Illimité

amec foster wheeler

BH2-6 Hydrograph - October 2016 to June 2018

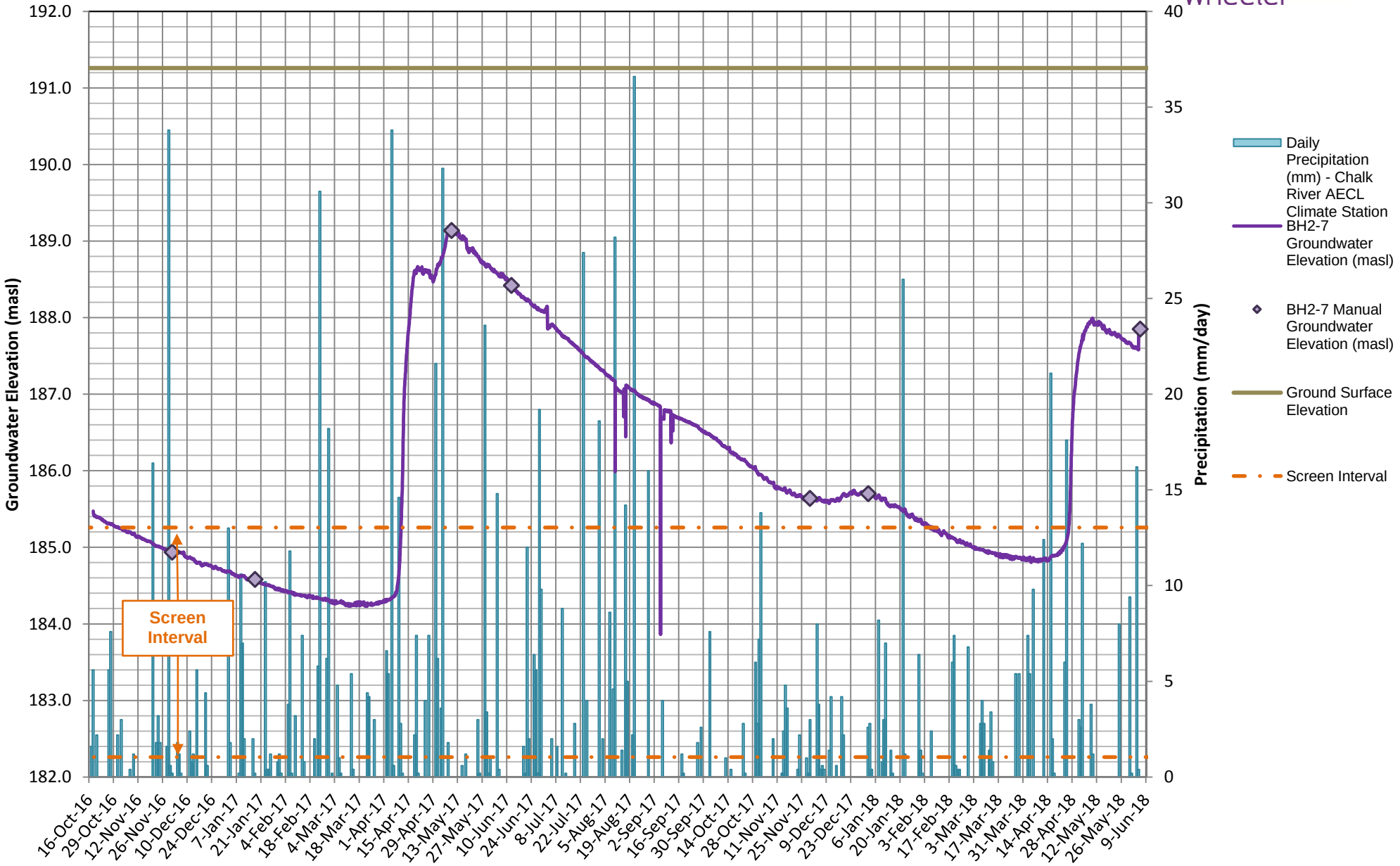
Chalk River NSDF Investigation
Chalk River, Ontario
Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018



Illimité

BH2-7 Hydrograph - October 2016 to June 2018

Chalk River NSDF Investigation
Chalk River, Ontario
Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018



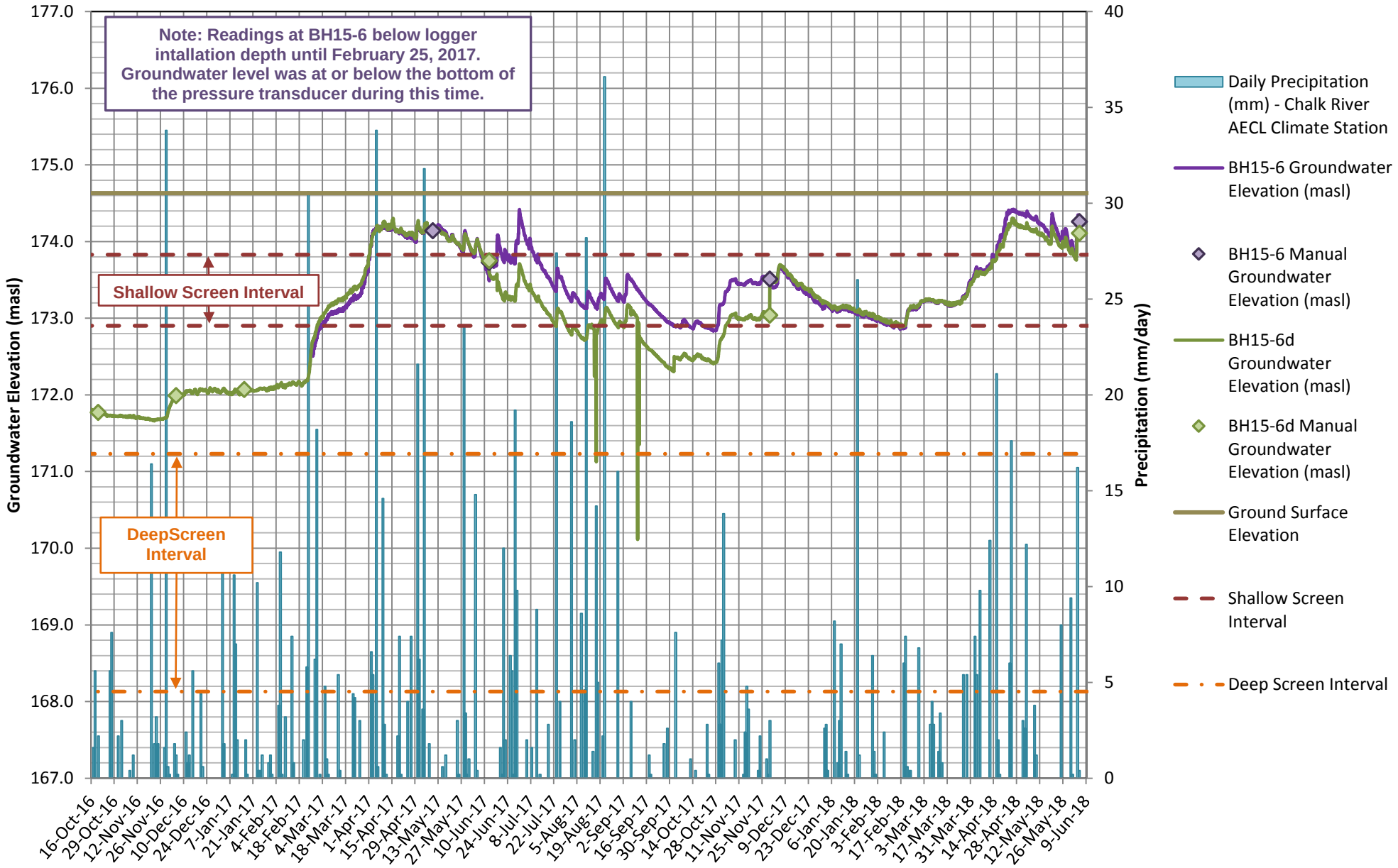
Illimité

BH15-6d & BH15-6 Hydrograph - October 2016 to June 2018

Chalk River NSDF Investigation

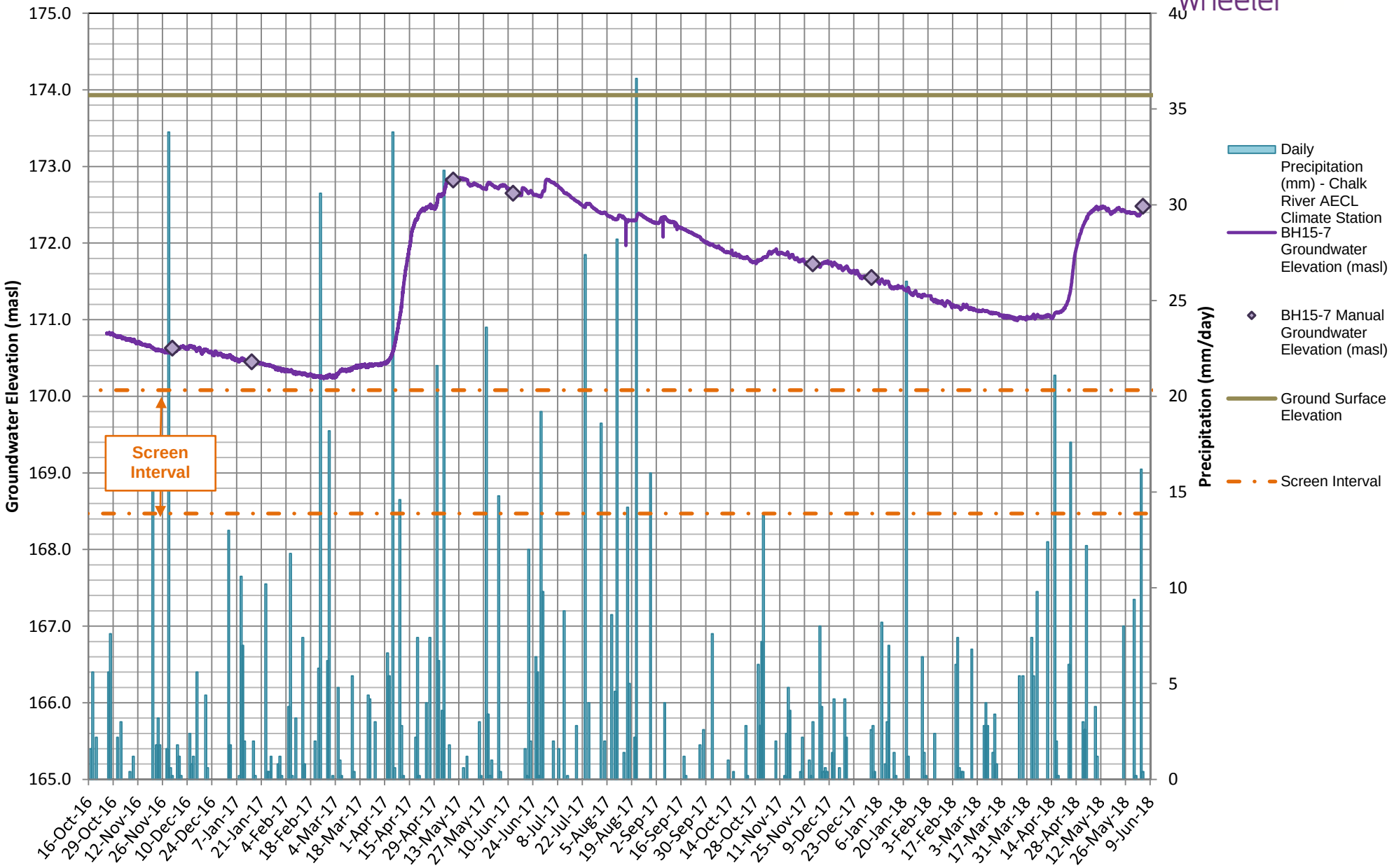
Chalk River, Ontario

Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018



BH15-7 Hydrograph - October 2016 to June 2018

Chalk River NSDF Investigation
Chalk River, Ontario
Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018

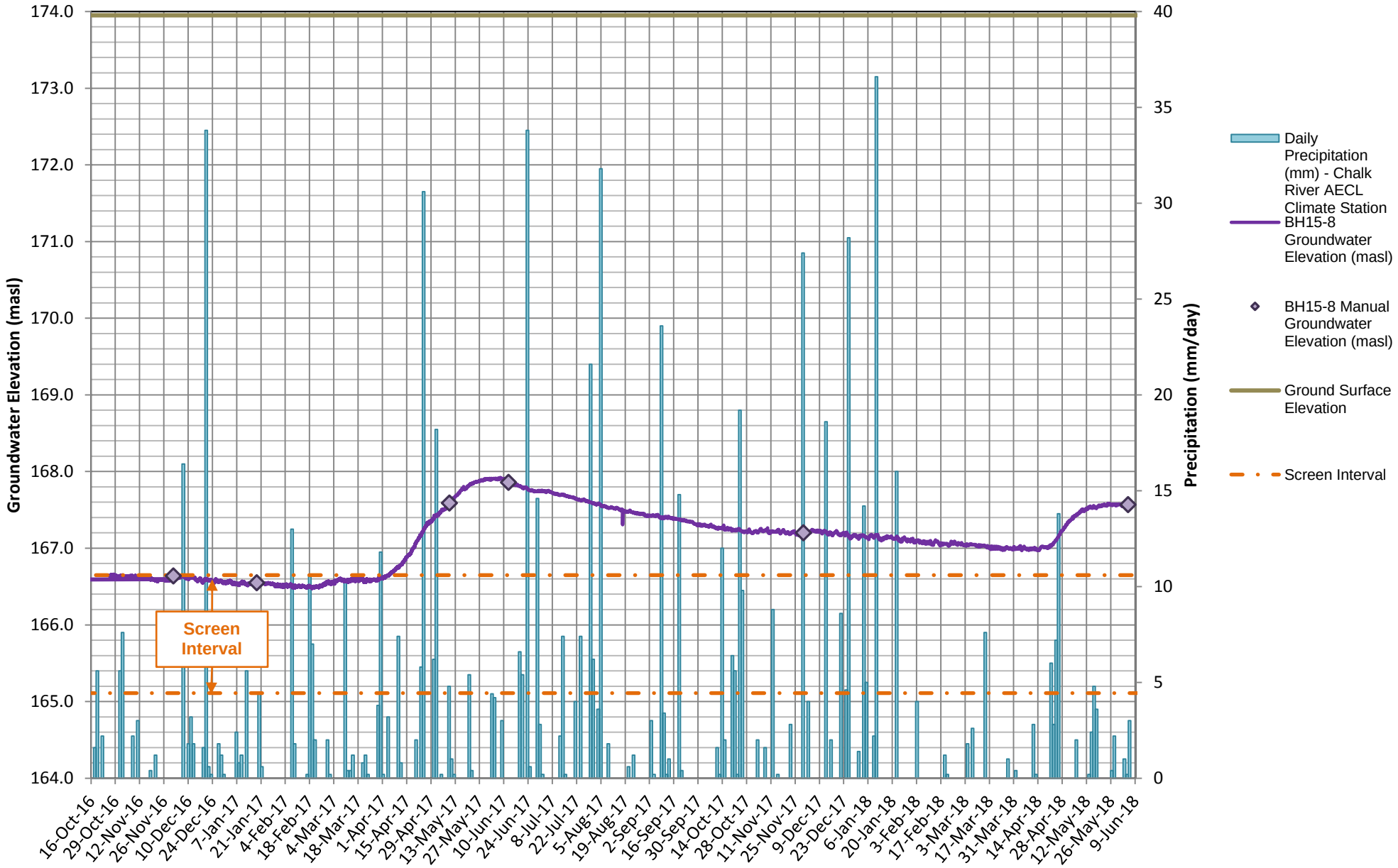


Illimité

amec foster wheeler

BH15-8 Hydrograph - October 2016 to June 2018

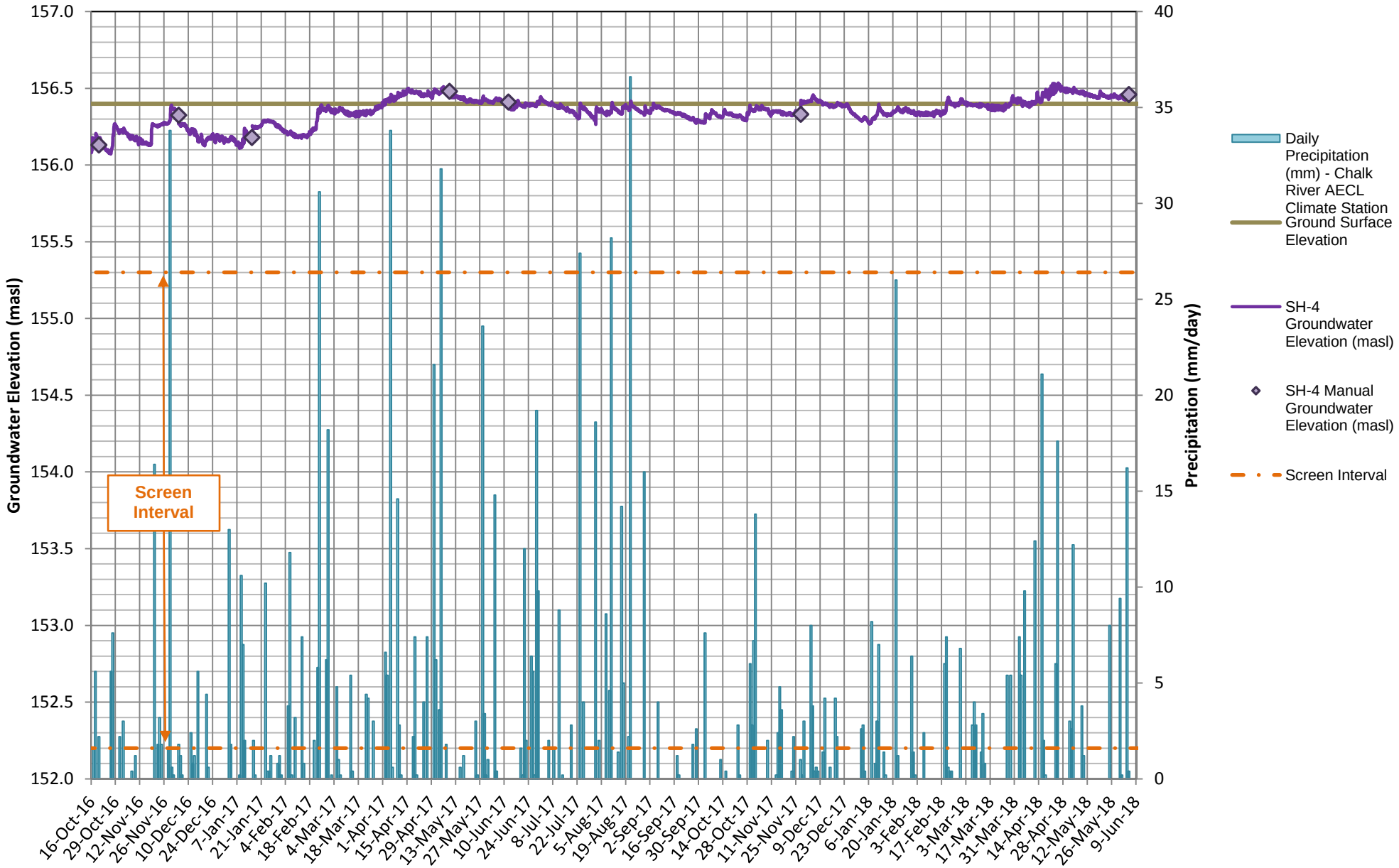
Chalk River NSDF Investigation
Chalk River, Ontario
Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018



Illimité

SH-4 Hydrograph - October 2016 to June 2018

Chalk River NSDF Investigation
Chalk River, Ontario
Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018



Illimité

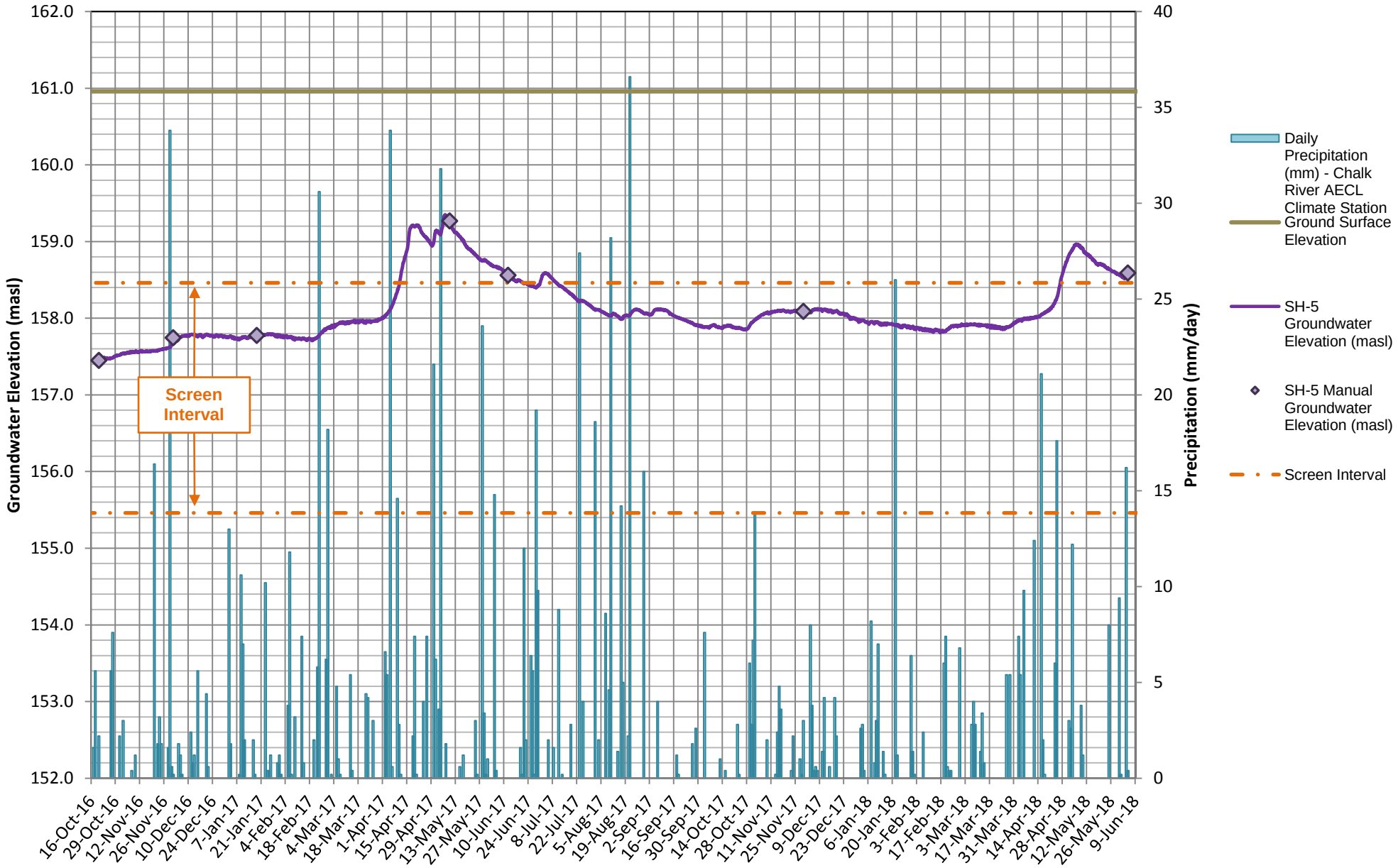
amec foster wheeler

SH-5 Hydrograph - October 2016 to June 2018

Chalk River NSDF Investigation

Chalk River, Ontario

Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018



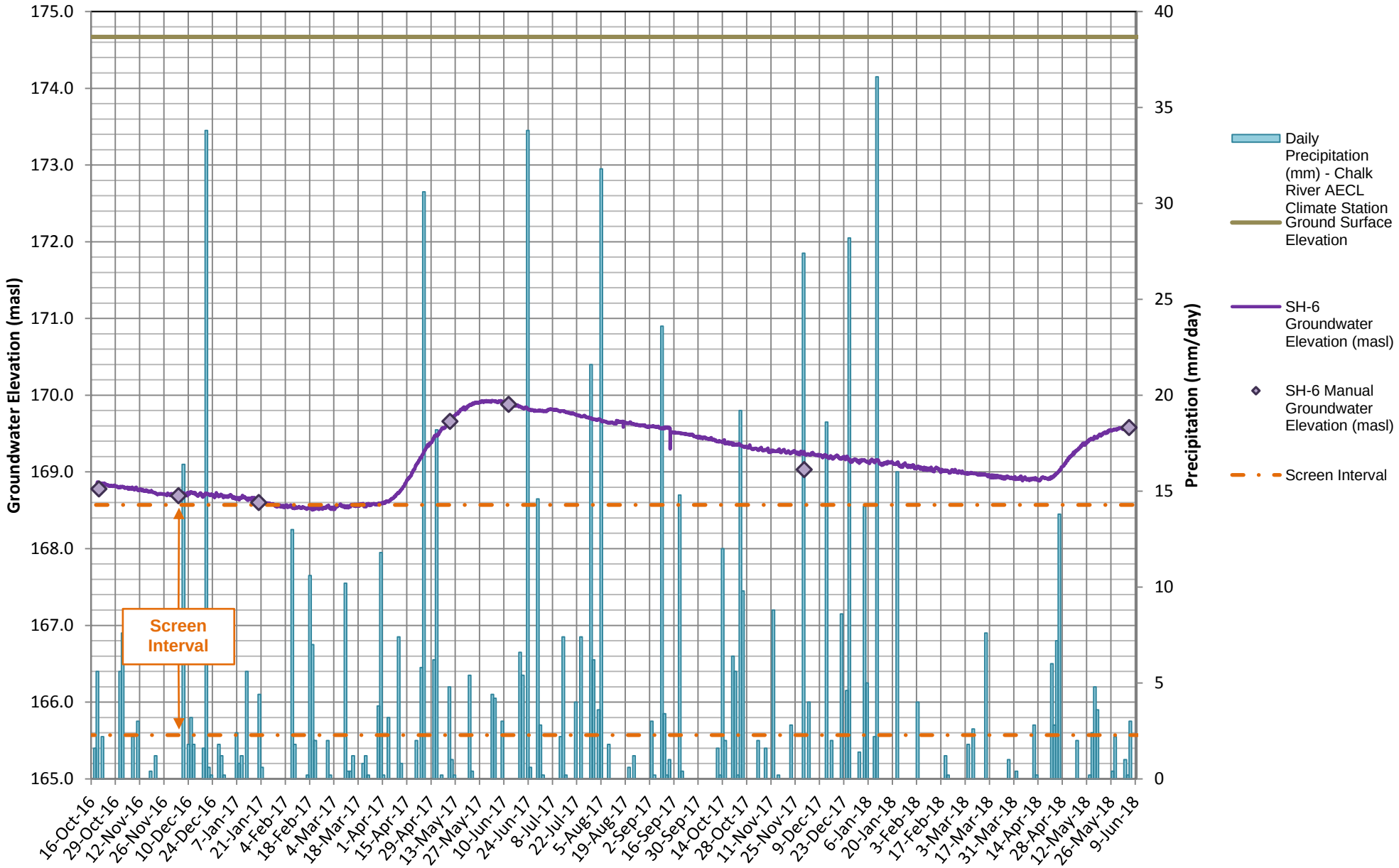
Illimité

SH-6 Hydrograph - October 2016 to June 2018

Chalk River NSDF Investigation

Chalk River, Ontario

Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018



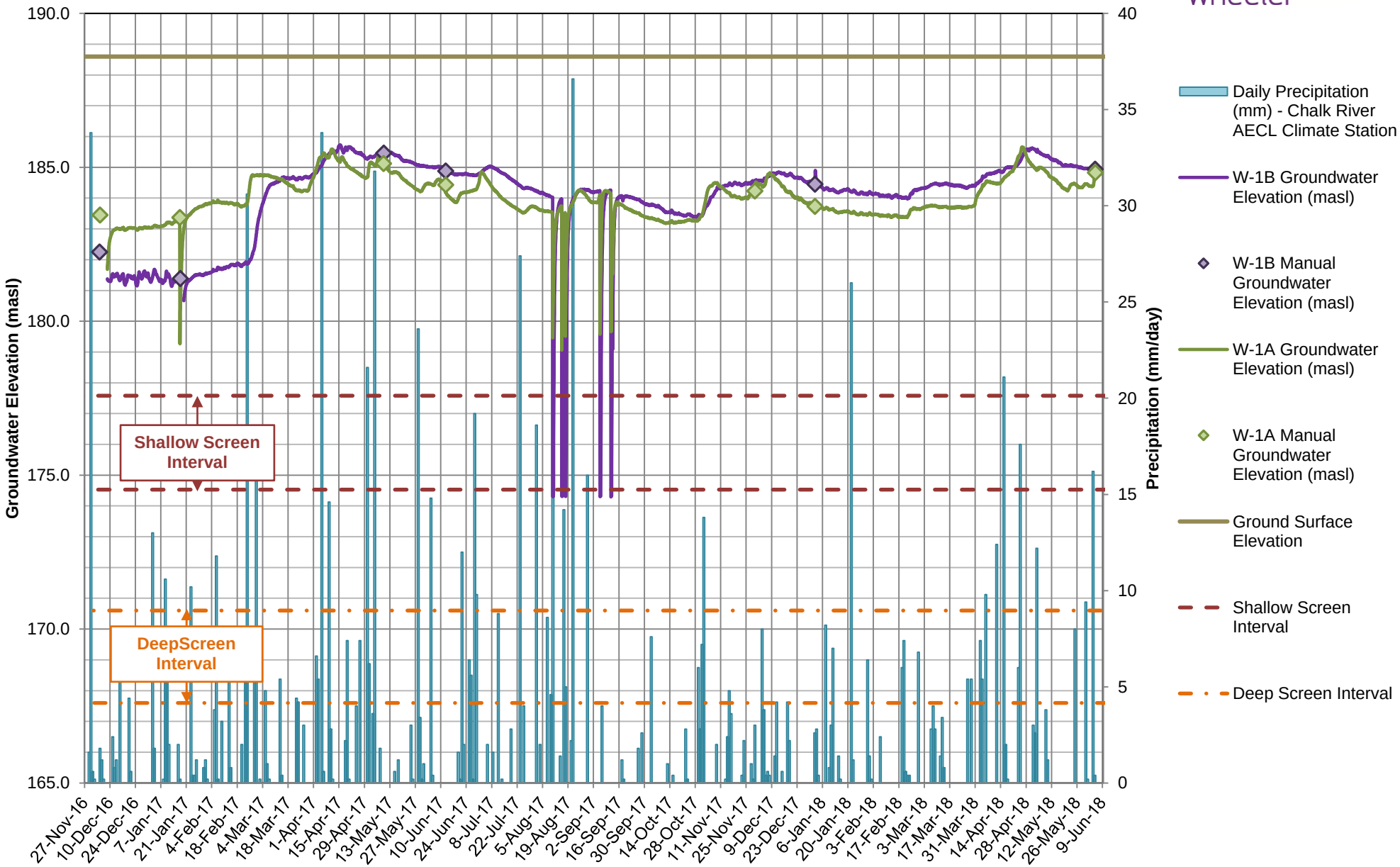
Illimité

W-1 A/B Hydrograph - December 2016 to June 2018

Chalk River NSDF Investigation

Chalk River, Ontario

Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018



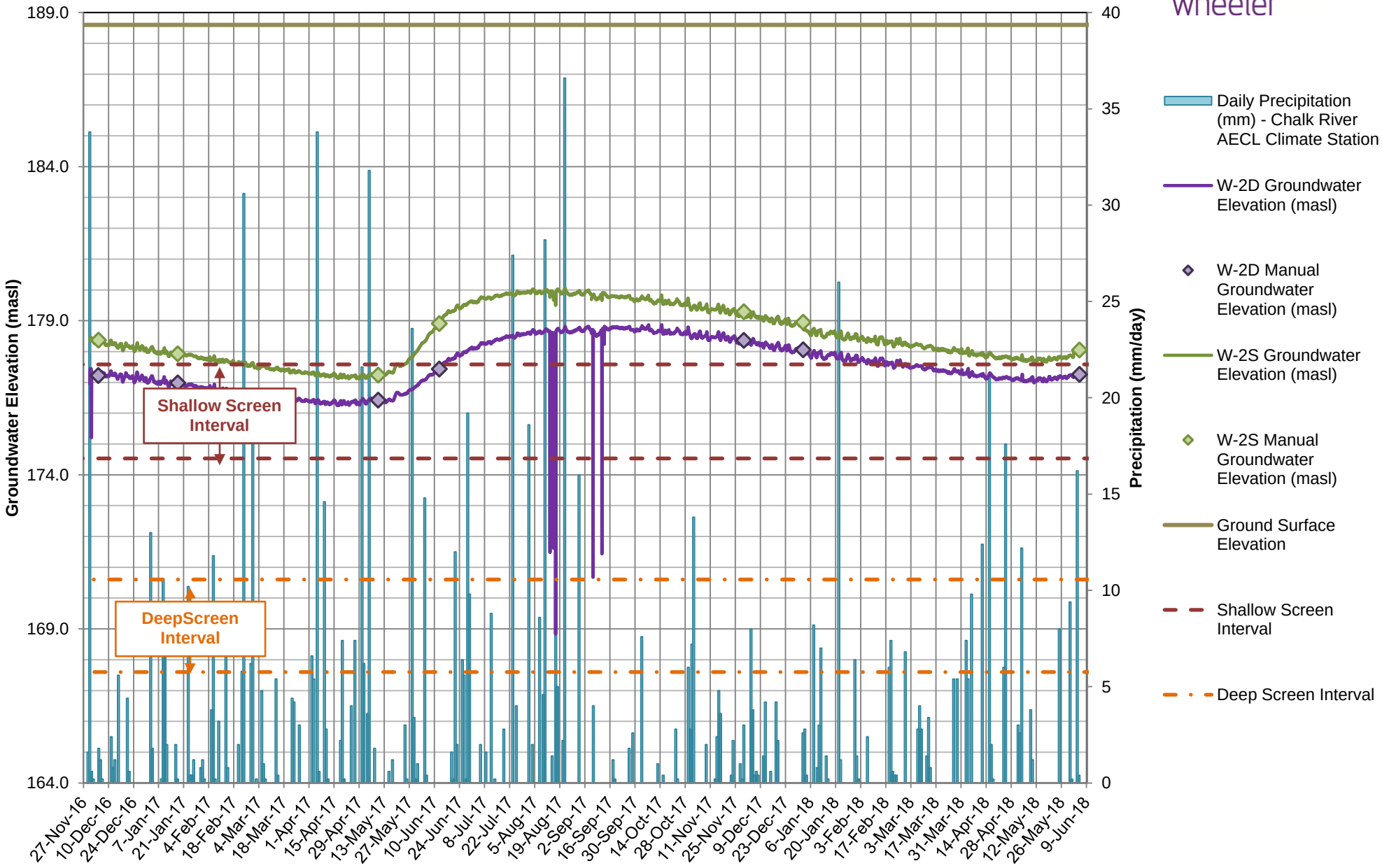
Illimité

W-2 S/D Hydrograph - December 2016 to June 2018

Chalk River NSDF Investigation

Chalk River, Ontario

Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018



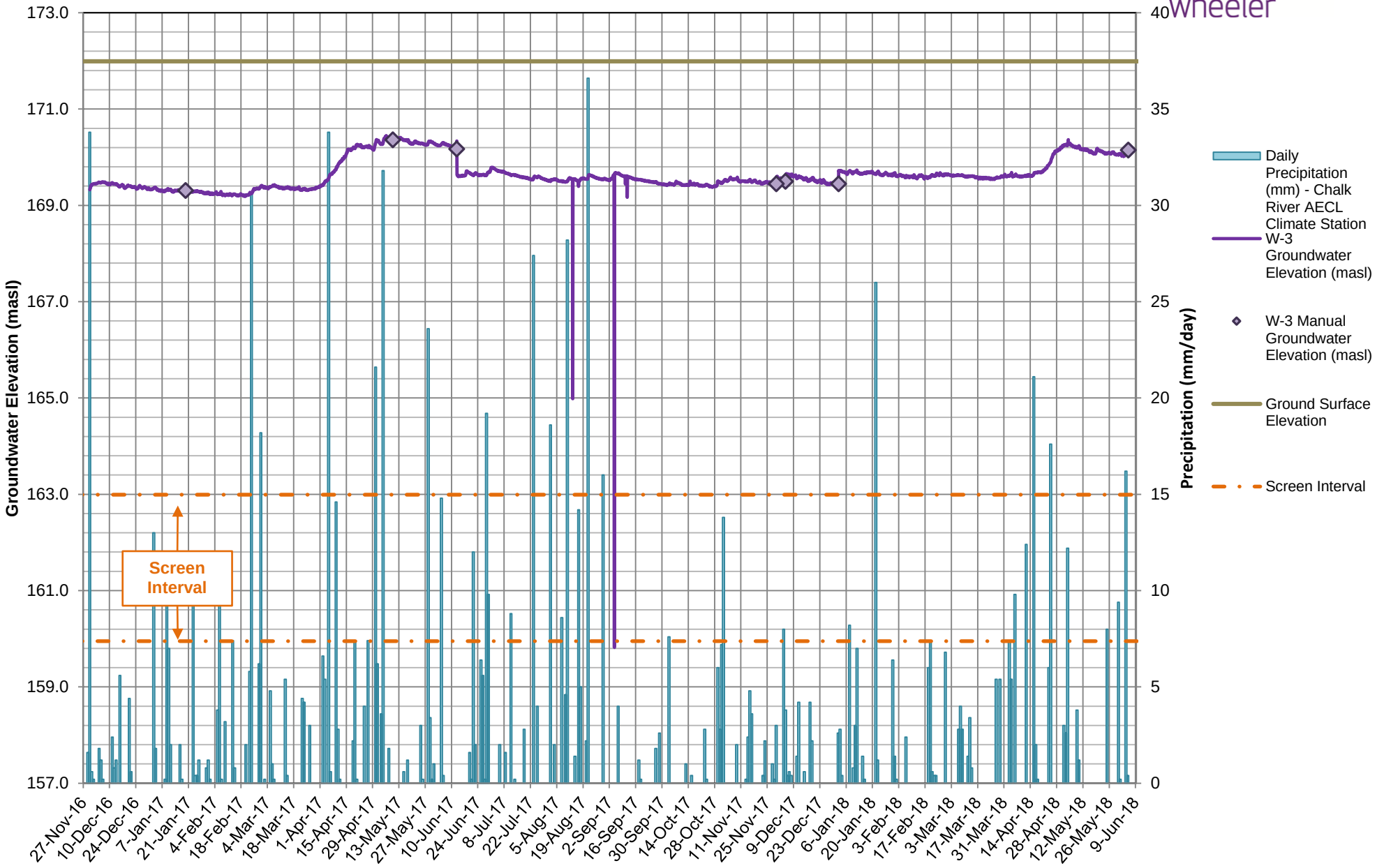
Illimité

W-3 Hydrograph - December 2016 to June 2018

Chalk River NSDF Investigation

Chalk River, Ontario

Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018



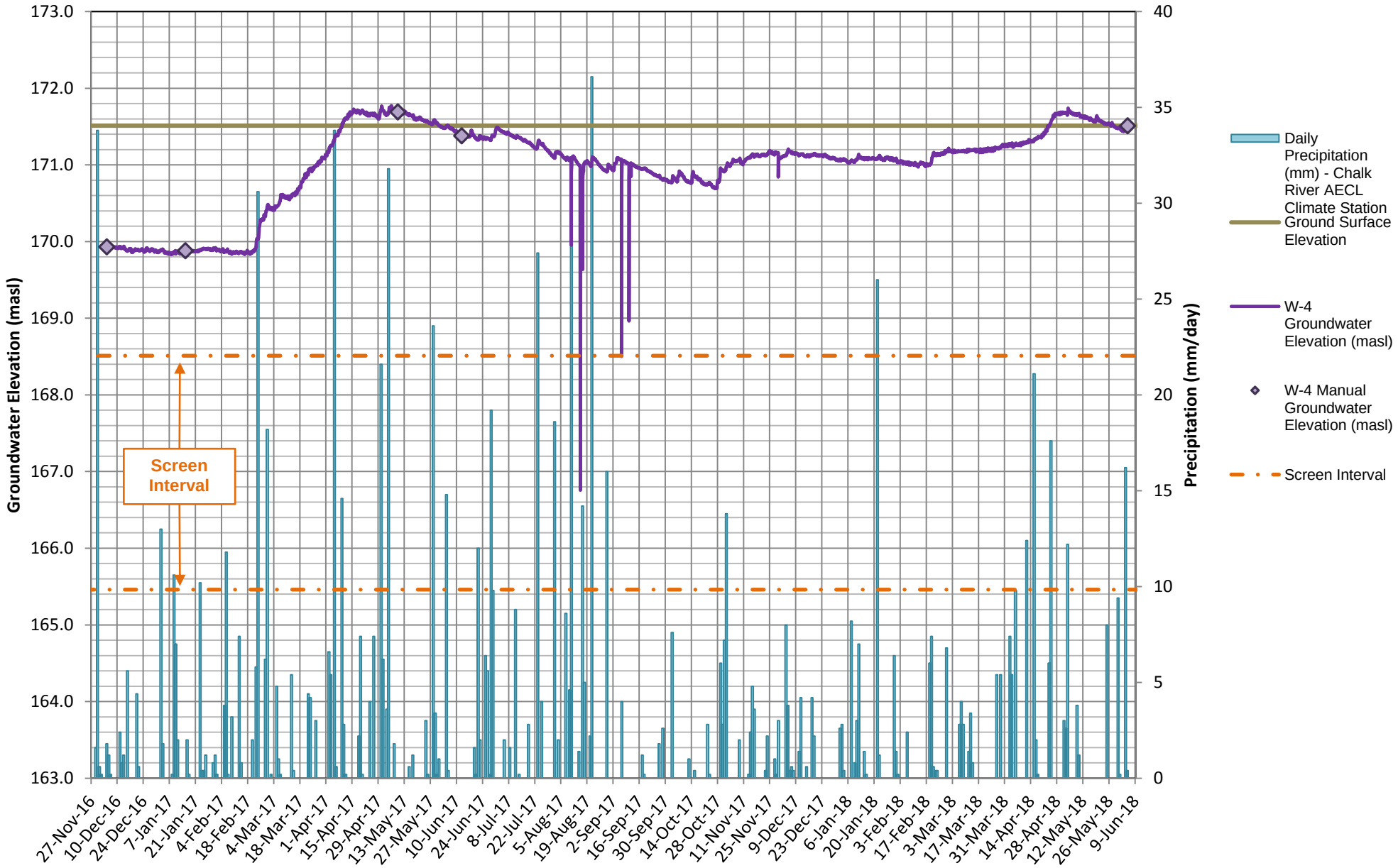
Illimité

W-4 Hydrograph - December 2016 to June 2018

Chalk River NSDF Investigation

Chalk River, Ontario

Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018



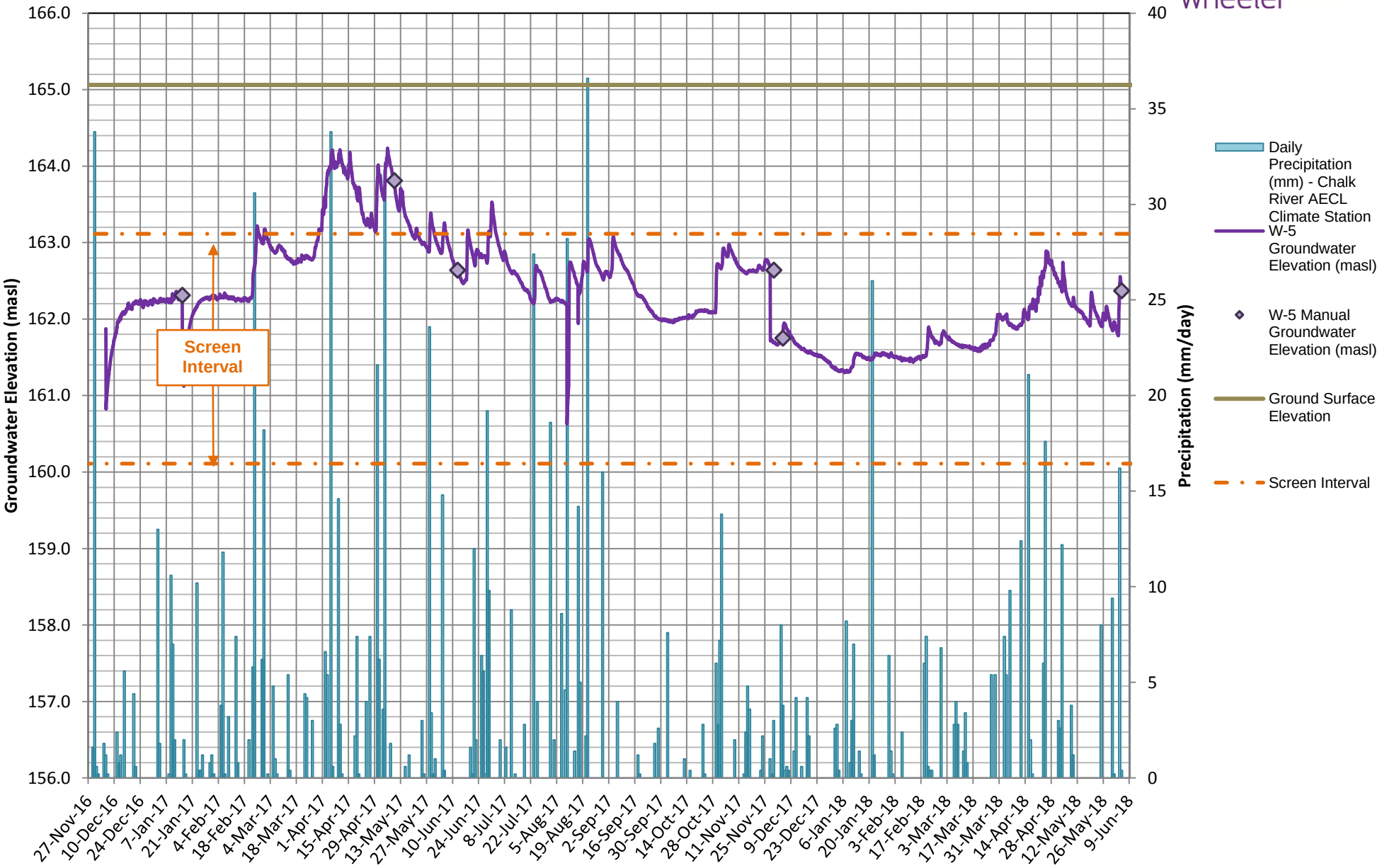
Illimité

W-5 Hydrograph - December 2016 to June 2018

Chalk River NSDF Investigation

Chalk River, Ontario

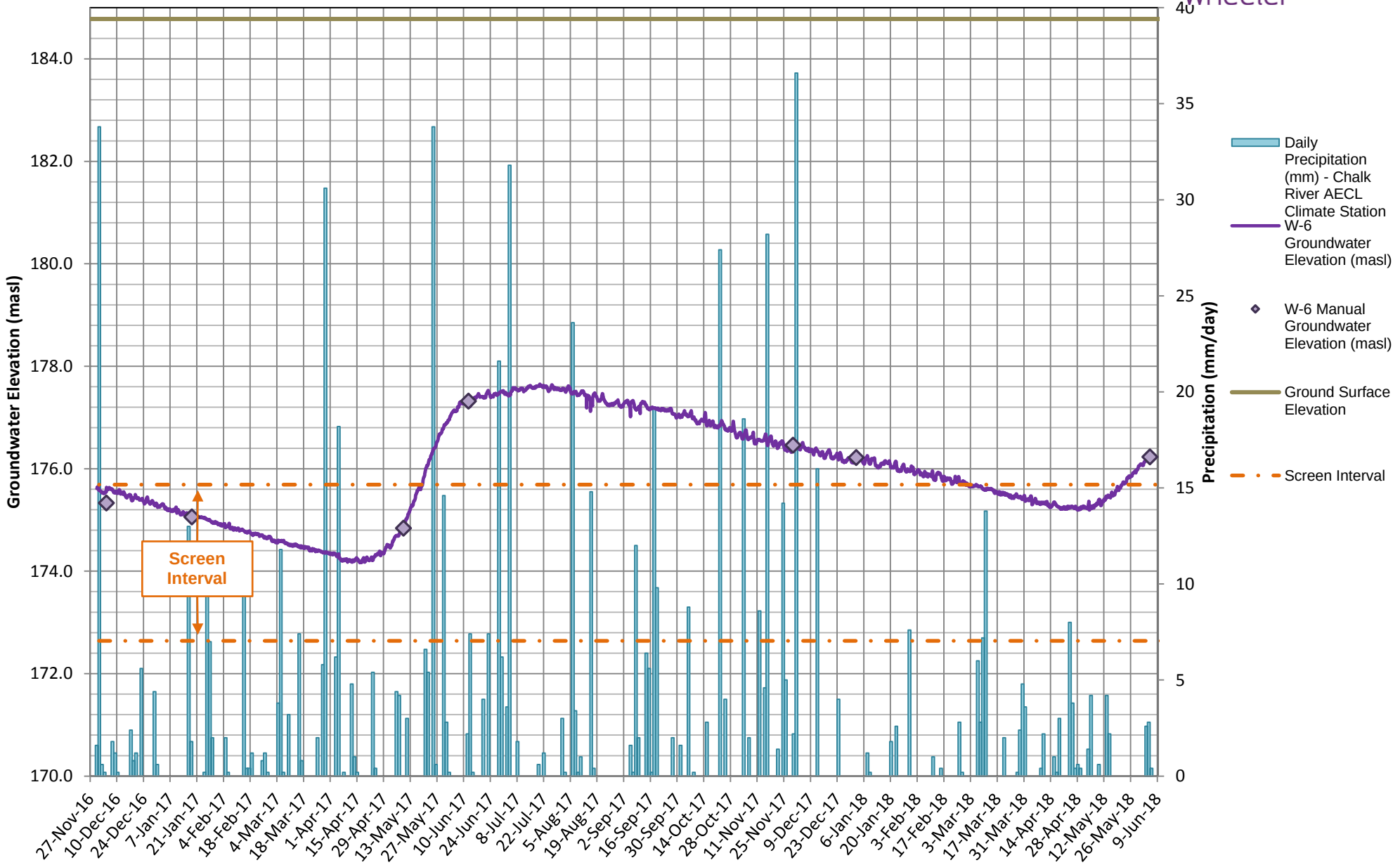
Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018



Illimité

W-6 Hydrograph - December 2016 to June 2018

Chalk River NSDF Investigation
Chalk River, Ontario
Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018

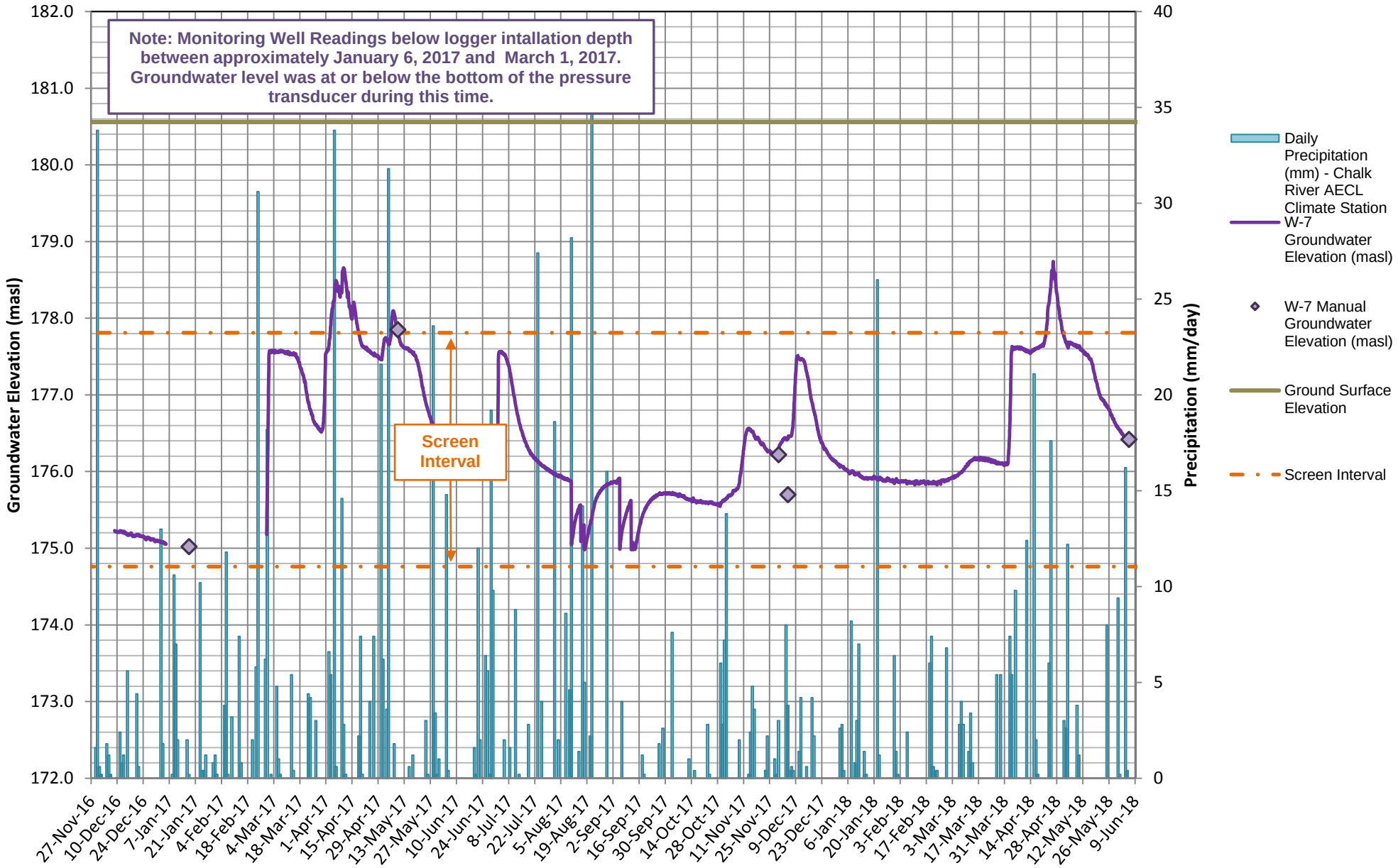


Illimité

amec foster wheeler

W-7 Hydrograph - December 2016 to June 2018

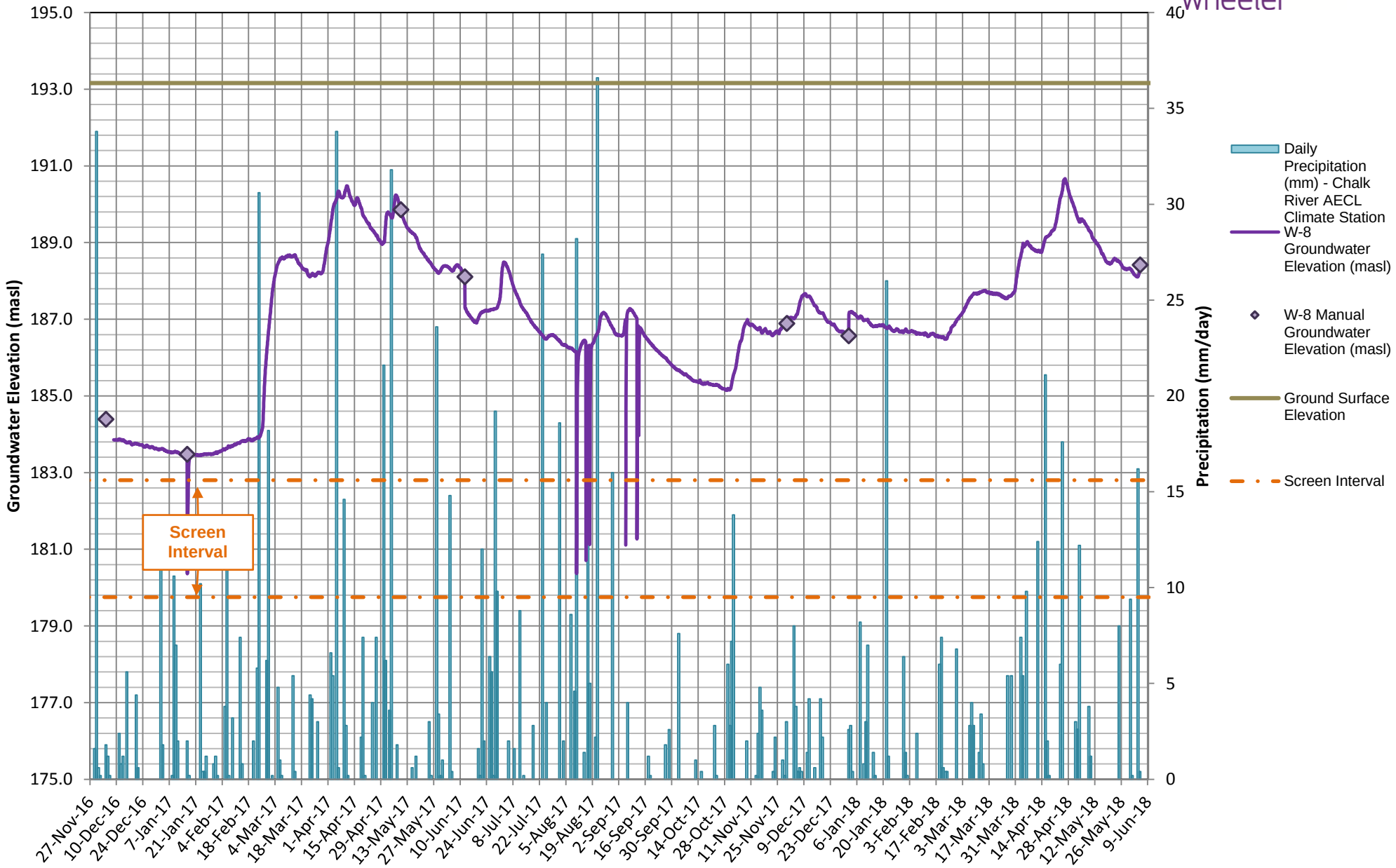
Chalk River NSDF Investigation
Chalk River, Ontario
Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018



Illimité

W-8 Hydrograph - December 2016 to June 2018

Chalk River NSDF Investigation
Chalk River, Ontario
Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018



PH17-1 HYDROGRAPHIE - DÉCEMBRE 2017 À JUIN 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence de Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
PH17-1 Hydrograph – December 2017 to June 2018 **Chalk River NSDF Investigation** **Chalk River, Ontario** **Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018**	**PH17-1 Hydrographie - Décembre 2017 à juin 2018** **Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River** **Chalk River (Ontario)** **N° de référence de Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Screen Interval	**Intervalles de contrôle**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
PH17-001 Groundwater Elevation (masl)	PH17-001 Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
PH17-001 Manual Groundwater Elevation (masl)	PH17-001 Niveau piézométrique de l'aquifère selon le relevé manuel (m ANM)
Screen Interval	Intervalle de contrôle
10-Dec-17	10 décembre 2017
16-Dec-17	16 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
30-Dec-17	30 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
13-Jan-18	13 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
27-Jan-18	27 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018
10-Feb-18	10 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
24-Feb-18	24 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
10-Mar-18	10 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
24-Mar-18	24 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018
7-Apr-18	7 avril 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
21-Apr-18	21 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
5-May-18	5 mai 2018
12-May-18	12 mai 2018
19-May-18	19 mai 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence de Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
26-May-18	26 mai 2018
2-Jun-18	2 juin 2018
9-Jun-18	9 juin 2018

PH17-2 HYDROGRAPHIE - DÉCEMBRE 2017 À JUIN 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
PH17-2 Hydrograph – December 2017 to June2018 **Chalk River NSDF Investigation** **Chalk River, Ontario** **Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018**	**PH17-2 Hydrographie - Décembre 2017 à juin 2018** **Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River** **Chalk River (Ontario)** **N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Screen Interval	**Intervalle de contrôle**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
PH17-002 Groundwater Elevation (masl)	PH17-002 Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
PH17-002 Manual Groundwater Elevation (masl)	PH17-002 Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
Screen Interval	Intervalle de contrôle
10-Dec-17	10 décembre 2017
16-Dec-17	16 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
30-Dec-17	30 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
13-Jan-18	13 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
27-Jan-18	27 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018
10-Feb-18	10 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
24-Feb-18	24 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
10-Mar-18	10 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
24-Mar-18	24 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
7-Apr-18	7 avril 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
21-Apr-18	21 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
5-May-18	5 mai 2018
12-May-18	12 mai 2018
19-May-18	19 mai 2018
26-May-18	26 mai 2018
2-Jun-18	2 juin 2018
9-Jun-18	9 juin 2018

PH17-3 HYDROGRAPHIE - DÉCEMBRE 2017 À JUIN 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler :

Texte en anglais	Texte en français
PH17-3 Hydrograph – December 2017 to June2018 **Chalk River NSDF Investigation** **Chalk River, Ontario** **Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018**	**PH17-3 Hydrographie - Décembre 2017 à juin 2018** **Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River** **Chalk River (Ontario)** **N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Screen Interval	**Intervalle de contrôle**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
PH17-003 Groundwater Elevation (masl)	PH17-003 Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
PH17-003 Manual Groundwater Elevation (masl)	PH17-003 Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
Screen Interval	Intervalle de contrôle
10-Dec-17	10 décembre 2017
16-Dec-17	16 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
30-Dec-17	30 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
13-Jan-18	13 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
27-Jan-18	27 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018

**Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler :**

Texte en anglais	Texte en français
10-Feb-18	10 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
24-Feb-18	24 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
10-Mar-18	10 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
24-Mar-18	24 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018
7-Apr-18	7 avril 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
21-Apr-18	21 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
5-May-18	5 mai 2018
12-May-18	12 mai 2018
19-May-18	19 mai 2018
26-May-18	26 mai 2018
2-Jun-18	2 juin 2018
9-Jun-18	9 juin 2018

PH17-4 HYDROGRAPHIE - DÉCEMBRE 2017 À JUIN 2018

**Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**

Texte en anglais	Texte en français
PH17-4 Hydrograph – December 2017 to June2018 Chalk River NSDF Investigation Chalk River, Ontario Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018	**PH17-4 Hydrographie - Décembre 2017 à juin 2018 Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River Chalk River (Ontario) N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Screen Interval	**Intervalle de contrôle**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
PH17-004 Groundwater Elevation (masl)	PH17-004 Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
PH17-004 Manual Groundwater Elevation (masl)	PH17-004 Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
Screen Interval	Intervalle de contrôle
10-Dec-17	10 décembre 2017

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
16-Dec-17	16 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
30-Dec-17	30 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
13-Jan-18	13 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
27-Jan-18	27 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018
10-Feb-18	10 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
24-Feb-18	24 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
10-Mar-18	10 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
24-Mar-18	24 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018
7-Apr-18	7 avril 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
21-Apr-18	21 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
5-May-18	5 mai 2018
12-May-18	12 mai 2018
19-May-18	19 mai 2018
26-May-18	26 mai 2018
2-Jun-18	2 juin 2018
9-Jun-18	9 juin 2018

PH17-5 HYDROGRAPHIE - DÉCEMBRE 2017 À JUIN 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
PH17-5 Hydrograph – December 2017 to June2018 **Chalk River NSDF Investigation** **Chalk River, Ontario** **Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018**	**PH17-5 Hydrographie - Décembre 2017 à juin 2018** **Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River** **Chalk River (Ontario)** **N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Screen Interval	**Intervalle de contrôle**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
PH17-005 Groundwater Elevation (masl)	PH17-005 Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
PH17-005 Manual Groundwater Elevation (masl)	PH17-005 Niveau piézométrique de l'aquifère selon le relevé manuel (m ANM)
Screen Interval	Intervalle de contrôle
10-Dec-17	10 décembre 2017
16-Dec-17	16 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
30-Dec-17	30 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
13-Jan-18	13 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
27-Jan-18	27 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018
10-Feb-18	10 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
24-Feb-18	24 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
10-Mar-18	10 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
24-Mar-18	24 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018
7-Apr-18	7 avril 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
21-Apr-18	21 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
5-May-18	5 mai 2018
12-May-18	12 mai 2018
19-May-18	19 mai 2018
26-May-18	26 mai 2018
2-jun-18	2 juin 2018
9-jun-18	9 juin 2018

PH17-6 HYDROGRAPHIE - DÉCEMBRE 2017 À JUIN 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
PH17-6 Hydrograph – December 2017 to June2018 **Chalk River NSDF Investigation** **Chalk River, Ontario** **Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018**	**PH17-6 Hydrographie - Décembre 2017 à juin 2018** **Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River** **Chalk River (Ontario)** **N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Screen Interval	**Intervalle de contrôle**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
PH17-006 Groundwater Elevation (masl)	PH17-006 Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
PH17-006 Manual Groundwater Elevation (masl)	PH17-006 – Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
Screen Interval	Intervalle de contrôle
10-Dec-17	10 décembre 2017
16-Dec-17	16 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
30-Dec-17	30 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
13-Jan-18	13 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
27-Jan-18	27 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018
10-Feb-18	10 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
24-Feb-18	24 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
10-Mar-18	10 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
24-Mar-18	24 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018
7-Apr-18	7 avril 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
21-Apr-18	21 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
5-May-18	5 mai 2018
12-May-18	12 mai 2018
19-May-18	19 mai 2018

**Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**

Texte en anglais	Texte en français
26-May-18	26 mai 2018
2-Jun-18	2 juin 2018
9-Jun-18	9 juin 2018

PH17-7 HYDROGRAPHIE - DÉCEMBRE 2017 À JUIN 2018

**Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**

Texte en anglais	Texte en français
PH17-7 Hydrograph – December 2017 to June2018 Chalk River NSDF Investigation Chalk River, Ontario Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018	**PH17-7 Hydrographie - Décembre 2017 à juin 2018 Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River Chalk River (Ontario) N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Screen Interval	**Intervalle de contrôle**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
PH17-007 Groundwater Elevation (masl)	PH17-007 Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
PH17-007 Manual Groundwater Elevation (masl)	PH17-007 Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
Screen Interval	Intervalle de contrôle
10-Dec-17	10 décembre 2017
16-Dec-17	16 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
30-Dec-17	30 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
13-Jan-18	13 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
27-Jan-18	27 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018
10-Feb-18	10 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
24-Feb-18	24 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
10-Mar-18	10 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
24-Mar-18	24 mars 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
31-Mar-18	31 mars 2018
7-Apr-18	7 avril 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
21-Apr-18	21 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
5-May-18	5 mai 2018
12-May-18	12 mai 2018
19-May-18	19 mai 2018
26-May-18	26 mai 2018
2-Jun-18	2 juin 2018
9-Jun-18	9 juin 2018

PH17-8 HYDROGRAPHIE - DÉCEMBRE 2017 À JUIN 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
PH17-8 Hydrograph – December 2017 to June2018 **Chalk River NSDF Investigation** **Chalk River, Ontario** **Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018**	**PH17-8 Hydrographie - Décembre 2017 à juin 2018** **Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River** **Chalk River (Ontario)** **N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Screen Interval	**Intervalle de contrôle**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
PH17-008 Groundwater Elevation (masl)	PH17-008 Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
PH17-008 Manual Groundwater Elevation (masl)	PH17-008 Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
Screen Interval	Intervalle de contrôle
10-Dec-17	10 décembre 2017
16-Dec-17	16 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
30-Dec-17	30 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
13-Jan-18	13 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
27-Jan-18	27 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
10-Feb-18	10 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
24-Feb-18	24 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
10-Mar-18	10 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
24-Mar-18	24 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018
7-Apr-18	7 avril 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
21-Apr-18	21 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
5-May-18	5 mai 2018
12-May-18	12 mai 2018
19-May-18	19 mai 2018
26-May-18	26 mai 2018
2-Jun-18	2 juin 2018
9-Jun-18	9 juin 2018

PH17-9 HYDROGRAPHIE - DÉCEMBRE 2017 À JUIN 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
PH17-9 Hydrograph – December 2017 to June 2018 **Chalk River NSDF Investigation** **Chalk River, Ontario** **Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018**	**PH17-9 Hydrographie - Décembre 2017 à juin 2018** **Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River** **Chalk River (Ontario)** **N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Screen Interval	**Intervalle de contrôle**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
PH17-009 Groundwater Elevation (masl)	PH17-009 Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
PH17-009 Manual Groundwater Elevation (masl)	PH17-009 Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
Screen Interval	Intervalle de contrôle
10-Dec-17	10 décembre 2017
16-Dec-17	16 décembre 2017

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
23-Dec-17	23 décembre 2017
30-Dec-17	30 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
13-Jan-18	13 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
27-Jan-18	27 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018
10-Feb-18	10 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
24-Feb-18	24 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
10-Mar-18	10 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
24-Mar-18	24 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018
7-Apr-18	7 avril 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
21-Apr-18	21 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
5-May-18	5 mai 2018
12-May-18	12 mai 2018
19-May-18	19 mai 2018
26-May-18	26 mai 2018
2-Jun-18	2 juin 2018
9-Jun-18	9 juin 2018

PH17-010 HYDROGRAPHIE - DÉCEMBRE 2017 À JUIN 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
PH17-010 Hydrograph – December 2017 to June2018 **Chalk River NSDF Investigation** **Chalk River, Ontario** **Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018**	**PH17-010 Hydrographie - Décembre 2017 à juin 2018** **Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River** **Chalk River (Ontario)** **N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Screen Interval	**Intervalle de contrôle**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
PH17-010 Groundwater Elevation (masl)	PH17-010 Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
PH17-010 Manual Groundwater Elevation (masl)	PH17-010 Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
Screen Interval	Intervalle de contrôle
10-Dec-17	10 décembre 2017
16-Dec-17	16 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
30-Dec-17	30 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
13-Jan-18	13 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
27-Jan-18	27 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018
10-Feb-18	10 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
24-Feb-18	24 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
10-Mar-18	10 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
24-Mar-18	24 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018
7-Apr-18	7 avril 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
21-Apr-18	21 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
5-May-18	5 mai 2018
12-May-18	12 mai 2018
19-May-18	19 mai 2018
26-May-18	26 mai 2018
2-Jun-18	2 juin 2018
9-Jun-18	9 juin 2018

HYDROGRAPHIE BH2-2D/S - OCTOBRE 2016 À JUIN 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
BH2-2d/s Hydrograph – October 2016 to June2018 **Chalk River NSDF Investigation** **Chalk River, Ontario** **Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018**	**Hydrographie BH2-2d/s - octobre 2016 à juin 2018** **Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River** **Chalk River (Ontario)** **N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Shallow Screen Interval	**Intervalle à de contrôle peu profond**
Well Purge Event (October 18, 2016)	Purge de puits (18 octobre 2016)
Deep Screen Interval	**Intervalle à de contrôle profond**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
BH2-2s Groundwater Elevation (masl)	BH2-2 Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
BH2-2s Manual Groundwater Elevation (masl)	BH2-2 Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
BH2-2d Groundwater Elevation (masl)	BH2-2d Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
BH2-2d Manual Groundwater Elevation (masl)	BH2-2d Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
Shallow Screen Interval	Intervalle de contrôle peu profond
Deep Screen Interval	Intervalle de contrôle profond
16-Oct-16	16 octobre 2016
29-Oct-16	29 octobre 2016
12-Nov-16	12 novembre 2016
26-Nov-16	26 novembre 2016
10-Dec-16	10 décembre 2016
24-Dec-16	24 décembre 2016
7-Jan-17	7 janvier 2017
21-Jan-17	21 janvier 2017
4-Feb-17	4 février 2017
18-Feb-17	18 février 2017
4-Mar-17	4 mars 2017
18-Mar-17	18 mars 2017
1-Apr-17	1er avril 2017
15-Apr-17	15 avril 2017
29-Apr-17	29 avril 2017
13-May-17	13 mai 2017
27-May-17	27 mai 2017
10-Jun-17	10 juin 17

**Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**

Texte en anglais	Texte en français
24-Jun-17	24 juin 2017
8-Jul-17	8 juillet 2017
22-Jul-17	22 juillet 2017
5-Aug-17	5 août 2017
19-Aug-17	19 août 2017
2-Sep-17	2 septembre 2017
16-Sep-17	16 septembre 2017
30-Sep-17	30 septembre 2017
14-Oct-17	14 octobre 2017
28-Oct-17	28 octobre 2017
11-Nov-17	11 novembre 2017
25-Nov-17	25 novembre 2017
9-Dec-17	9 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
12-May-18	12 mai 2018
26-May-18	26 mai 2018
9-juin-18	9 juin 2018

BH2-3 HYDROGRAPHIE - OCTOBRE 2016 À JUIN 2018

**Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**

Texte en anglais	Texte en français
BH2-3 Hydrograph – October 2016 to June2018 Chalk River NSDF Investigation Chalk River, Ontario Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018	**BH2-3 Hydrographie - Octobre 2016 à juin 2018 Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River Chalk River (Ontario) N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Screen Interval	**Intervalle de contrôle**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
BH2-3 Groundwater Elevation (masl)	BH2-3 Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
BH2-3 Manual Groundwater Elevation (masl)	BH2-3 Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
Screen Interval	Intervalle de contrôle
16-Oct-16	16 octobre 2016
29-Oct-16	29 octobre 2016
12-Nov-16	12 novembre 2016
26-Nov-16	26 novembre 2016
10-Dec-16	10 décembre 2016
24-Dec-16	24 décembre 2016
7-Jan-17	7 janvier 2017
21-Jan-17	21 janvier 2017
4-Feb-17	4 février 2017
18-Feb-17	18 février 2017
4-Mar-17	4 mars 2017
18-Mar-17	18 mars 2017
1-Apr-17	1er avril 2017
15-Apr-17	15 avril 2017
29-Apr-17	29 avril 2017
13-May-17	13 mai 2017
27-May-17	27 mai 2017
10-Jun-17	10 juin 2017
24-Jun-17	24 juin 2017
8-Jul-17	8 juillet 2017
22-Jul-17	22 juillet 2017
5-Aug-17	5 août 2017
19-Aug-17	19 août 2017
2-Sep-17	2 septembre 2017
16-Sep-17	16 septembre 2017
30-Sep-17	30 septembre 2017
14-Oct-17	14 octobre 2017
28-Oct-17	28 octobre 2017
11-Nov-17	11 novembre 2017
25-Nov-17	25 novembre 2017
9-Dec-17	9 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
20-Jan-18	20 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
12-May-18	12 mai 2018
26-May-18	26 mai 2018
9-Jun-18	9 juin 2018

BH2-6 HYDROGRAPHIE - OCTOBRE 2016 À JUIN 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
BH2-6 Hydrograph – October 2016 to June2018 **Chalk River NSDF Investigation** **Chalk River, Ontario** **Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018**	**BH2-6 Hydrographie - Octobre 2016 à juin 2018** **Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River** **Chalk River (Ontario)** **N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Screen Interval	**Intervalle de contrôle**
Note: Monitoring Well Readings below logger installation depth until March 3, 2017. **Groundwater level was at or below the bottom of the pressure transducer during this time.**	**Nota : Surveillance des lectures de puits sous la profondeur d'installation de l'enregistreur jusqu'au 3-mars 2017.** **Pendant ce temps, le niveau de l'aquifère était à hauteur de la base du transducteur de pression ou en dessous.**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
BH2-6 Groundwater Elevation (masl)	BH2-6 Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
BH2-6 Manual Groundwater Elevation (masl)	BH2-6 Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
Screen Interval	Intervalle de contrôle
16-Oct-16	16 octobre 2016
29-Oct-16	29 octobre 2016
12-Nov-16	12 novembre 2016
26-Nov-16	26 novembre 2016
10-Dec-16	10 décembre 2016

**Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**

Texte en anglais	Texte en français
24-Dec-16	24 décembre 2016
7-Jan-17	7 janvier 2017
21-Jan-17	21 janvier 2017
4-Feb-17	4 février 2017
18-Feb-17	18 février 2017
4-Mar-17	4 mars 2017
18-Mar-17	18 mars 2017
1-Apr-17	1er avril 2017
15-Apr-17	15 avril 2017
29-Apr-17	29 avril 2017
13-May-17	13 mai 2017
27-May-17	27 mai 2017
10-Jun-17	10 juin 2017
24-Jun-17	24 juin 2017
8-Jul-17	8 juillet 2017
22-Jul-17	22 juillet 2017
5-Aug-17	5 août 2017
19-Aug-17	19 août 2017
2-Sep-17	2 septembre 2017
16-Sep-17	16 septembre 2017
30-Sep-17	30 septembre 2017
14-Oct-17	14 octobre 2017
28-Oct-17	28 octobre 2017
11-Nov-17	11 novembre 2017
25-Nov-17	25 novembre 2017
9-Dec-17	9 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
12-May-18	12 mai 2018
26-May-18	26 mai 2018
9-Jun-18	9 juin 2018

BH2-7 HYDROGRAPHIE - OCTOBRE 2016 À JUIN 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018 e

Texte en anglais	Texte en français
BH2-7 Hydrograph – October 2016 to June2018 **Chalk River NSDF Investigation** **Chalk River, Ontario** **Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018**	**BH2-7 Hydrographie - Octobre 2016 à juin 2018** **Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River** **Chalk River (Ontario)** **N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Screen Interval	**Intervalle de contrôle**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
BH2-7 Groundwater Elevation (masl)	BH2-7 Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
BH2-7 Manual Groundwater Elevation (masl)	BH2-7 Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
Screen Interval	Intervalle de contrôle
16-Oct-16	16 octobre 2016
29-Oct-16	29 octobre 2016
12-Nov-16	12 novembre 2016
26-Nov-16	26 novembre 2016
10-Dec-16	10 décembre 2016
24-Dec-16	24 décembre 2016
7-Jan-17	7 janvier 2017
21-Jan-17	21 janvier 2017
4-Feb-17	4 février 2017
18-Feb-17	18 février 2017
4-Mar-17	4 mars 2017
18-Mar-17	18 mars 2017
1-Apr-17	1er avril 2017
15-Apr-17	15 avril 2017
29-Apr-17	29 avril 2017
13-May-17	13 mai 2017
27-May-17	27 mai 2017
10-Jun-17	10 juin 2017
24-Jun-17	24 juin 2017
8-Jul-17	8 juillet 2017
22-Jul-17	22 juillet 2017
5-Aug-17	5 août 2017
19-Aug-17	19 août 2017
2-Sep-17	2 septembre 2017

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018 e

Texte en anglais	Texte en français
16-Sep-17	16 septembre 2017
30-Sep-17	30 septembre 2017
14-Oct-17	14 octobre 2017
28-Oct-17	28 octobre 2017
11-Nov-17	11 novembre 2017
25-Nov-17	25 novembre 2017
9-Dec-17	9 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
12-May-18	12 mai 2018
26-May-18	26 mai 2018
9-Jun-18	9 juin 2018

HYDROGRAPHIE BH15-6D ET BH15-6 - OCTOBRE 2016 À JUIN 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
BH15-6d & BH15-6 Hydrograph – October 2016 to June2018 **Chalk River NSDF Investigation** **Chalk River, Ontario** **Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018**	**Hydrographie BH15-6d et BH15-6 - octobre 2016 à juin 2018** **Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River** **Chalk River (Ontario)** **N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Note: Readings at BH15-6 below logger installation depth until February 25, 2017. **Groundwater level was at or below the bottom of the pressure transducer during this time.**	**Note : Lectures à BH15-6 sous la profondeur d'installation de l'enregistreur jusqu'au 25 février 2017.** **Pendant ce temps, le niveau de l'aquifère était à hauteur de la base du transducteur de pression ou en dessous.**
Shallow Screen Interval	**Intervalle de contrôle peu profond**
Deep Screen Interval	**Intervalle de contrôle profond**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
BH16-6 Groundwater Elevation (masl)	BH15-6 Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
BH15-6 Manual Groundwater Elevation (masl)	BH15-6 Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
BH15-6d Groundwater Elevation (masl)	BH15-6d Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
BH15-6d Manual Groundwater Elevation (masl)	BH15-6d Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
Shallow Screen Interval	Intervalle à de contrôle peu profond
Deep Screen Interval	Intervalle à de contrôle profond
16-Oct-16	16 octobre 2016
29-Oct-16	29 octobre 2016
12-Nov-16	12 novembre 2016
26-Nov-16	26 novembre 2016
10-Dec-16	10 décembre 2016
24-Dec-16	24 décembre 2016
7-Jan-17	7 janvier 2017
21-Jan-17	21 janvier 2017
4-Feb-17	4 février 2017
18-Feb-17	18 février 2017
4-Mar-17	4 mars 2017
18-Mar-17	18 mars 2017
1-Apr-17	1er avril 2017
15-Apr-17	15 avril 2017
29-Apr-17	29 avril 2017
13-May-17	13 mai 2017
27-May-17	27 mai 2017
10-Jun-17	10 juin 2017
24-Jun-17	24 juin 2017
8-Jul-17	8 juillet 2017
22-Jul-17	22 juillet 2017
5-Aug-17	5 août 2017
19-Aug-17	19 août 2017
2-Sep-17	2 septembre 2017
16-Sep-17	16 septembre 2017
30-Sep-17	30 septembre 2017
14-Oct-17	14 octobre 2017
28-Oct-17	28 octobre 2017
11-Nov-17	11 novembre 2017

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
25-Nov-17	25 novembre 2017
9-Dec-17	9 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
12-May-18	12 mai 2018
26-May-18	26 mai 2018
9-Jun-18	9 juin 2018

BH15-7 HYDROGRAPHIE - OCTOBRE 2016 À JUIN 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
BH15-7 Hydrograph – October 2016 to June2018 **Chalk River NSDF Investigation** **Chalk River, Ontario** **Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018**	**BH15-7 Hydrographie - Octobre 2016 à juin 2018** **Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River** **Chalk River (Ontario)** **N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Screen Interval	**Intervalle de contrôle**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
BH15-7 Groundwater Elevation (masl)	BH15-7 Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
BH15-7 Manual Groundwater Elevation (masl)	BH15-7 Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
Screen Interval	Intervalle de contrôle
16-Oct-16	16 octobre 2016
29-Oct-16	29 octobre 2016
12-Nov-16	12 novembre 2016
26-Nov-16	26 novembre 2016
10-Dec-16	10 décembre 2016

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
24-Dec-16	24 décembre 2016
7-Jan-17	7 janvier 2017
21-Jan-17	21 janvier 2017
4-Feb-17	4 février 2017
18-Feb-17	18 février 2017
4-Mar-17	4 mars 2017
18-Mar-17	18 mars 2017
1-Apr-17	1er avril 2017
15-Apr-17	15 avril 2017
29-Apr-17	29 avril 2017
13-May-17	13 mai 2017
27-May-17	27 mai 2017
10-Jun-17	10 juin 2017
24-Jun-17	24 juin 2017
8-Jul-17	8 juillet 2017
22-Jul-17	22 juillet 2017
5-Aug-17	5 août 2017
19-Aug-17	19 août 2017
2-Sep-17	2 septembre 2017
16-Sep-17	16 septembre 2017
30-Sep-17	30 septembre 2017
14-Oct-17	14 octobre 2017
28-Oct-17	28 octobre 2017
11-Nov-17	11 novembre 2017
25-Nov-17	25 novembre 2017
9-Dec-17	9 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
12-May-18	12 mai 2018
26-May-18	26 mai 2018
9-Jun-18	9 juin 2018

BH15-8 HYDROGRAPHIE - OCTOBRE 2016 À JUIN 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
BH15-8 Hydrograph – October 2016 to June2018 **Chalk River NSDF Investigation** **Chalk River, Ontario** **Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018**	**BH15-8 Hydrographie - Octobre 2016 à juin 2018** **Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River** **Chalk River (Ontario)** **N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Screen Interval	**Intervalle de contrôle**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
BH15-8 Groundwater Elevation (masl)	BH15-8 Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
BH15-8 Manual Groundwater Elevation (masl)	BH15-8 Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
Screen Interval	Intervalle de contrôle
16-Oct-16	16 octobre 2016
29-Oct-16	29 octobre 2016
12-Nov-16	12 novembre 2016
26-Nov-16	26 novembre 2016
10-Dec-16	10 décembre 2016
24-Dec-16	24 décembre 2016
7-Jan-17	7 janvier 2017
21-Jan-17	21 janvier 2017
4-Feb-17	4 février 2017
18-Feb-17	18 février 2017
4-Mar-17	4 mars 2017
18-Mar-17	18 mars 2017
1-Apr-17	1er avril 2017
15-Apr-17	15 avril 2017
29-Apr-17	29 avril 2017
13-May-17	13 mai 2017
27-May-17	27 mai 2017
10-Jun-17	10 juin 2017
24-Jun-17	24 juin 2017
8-Jul-17	8 juillet 2017
22-Jul-17	22 juillet 2017
5-Aug-17	5 août 2017
19-Aug-17	19 août 2017
2-Sep-17	2 septembre 2017

**Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**

Texte en anglais	Texte en français
16-Sep-17	16 septembre 2017
30-Sep-17	30 septembre 2017
14-Oct-17	14 octobre 2017
28-Oct-17	28 octobre 2017
11-Nov-17	11 novembre 2017
25-Nov-17	25 novembre 2017
9-Dec-17	9 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
12-May-18	12 mai 2018
26-May-18	26 mai 2018
9-Jun-18	9 juin 2018

HYDROGRAPHIE SH-4 - OCTOBRE 2016 À JUIN 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario) N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
SH-4 Hydrograph – October 2016 to June2018 Chalk River NSDF Investigation Chalk River, Ontario Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018	**Hydrographie SH-4 - octobre 2016 à juin 2018 Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River Chalk River (Ontario) N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Screen Interval	**Intervalle de contrôle**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
SH-4 Groundwater Elevation (masl)	SH-4 Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
SH-4 Manual Groundwater Elevation (masl)	SH-4 – Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
Screen Interval	Intervalle de contrôle

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario) N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
16-Oct-16	16 octobre 2016
29-Oct-16	29 octobre 2016
12-Nov-16	12 novembre 2016
26-Nov-16	26 novembre 2016
10-Dec-16	10 décembre 2016
24-Dec-16	24 décembre 2016
7-Jan-17	7 janvier 2017
21-Jan-17	21 janvier 2017
4-Feb-17	4 février 2017
18-Feb-17	18 février 2017
4-Mar-17	4 mars 2017
18-Mar-17	18 mars 2017
1-Apr-17	1er avril 2017
15-Apr-17	15 avril 2017
29-Apr-17	29 avril 2017
13-May-17	13 mai 2017
27-May-17	27 mai 2017
10-Jun-17	10 juin 2017
24-Jun-17	24 juin 2017
8-Jul-17	8 juillet 2017
22-Jul-17	22 juillet 2017
5-Aug-17	5 août 2017
19-Aug-17	19 août 2017
2-Sep-17	2 septembre 2017
16-Sep-17	16 septembre 2017
30-Sep-17	30 septembre 2017
14-Oct-17	14 octobre 2017
28-Oct-17	28 octobre 2017
11-Nov-17	11 novembre 2017
25-Nov-17	25 novembre 2017
9-Dec-17	9 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario) N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
14-Apr-18	14 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
12-May-18	12 mai 2018
26-May-18	26 mai 2018
9-Jun-18	9 juin 2018

HYDROGRAPHIE SH-5 - OCTOBRE 2016 À JUIN2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
SH-5 Hydrograph – October 2016 to June2018 **Chalk River NSDF Investigation** **Chalk River, Ontario** **Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018**	**Hydrographie SH-5 - octobre 2016 à juin2018** **Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River** **Chalk River (Ontario)** **N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Screen Interval	**Intervalle de contrôle**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
SH-5 Groundwater Elevation (masl)	SH-5 Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
SH-5 Manual Groundwater Elevation (masl)	SH-5 – Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
Screen Interval	Intervalle de contrôle
16-Oct-16	16 octobre 2016
29-Oct-16	29 octobre 2016
12-Nov-16	12 novembre 2016
26-Nov-16	26 novembre 2016
10-Dec-16	10 décembre 2016
24-Dec-16	24 décembre 2016
7-Jan-17	7 janvier 2017
21-Jan-17	21 janvier 2017
4-Feb-17	4 février 2017
18-Feb-17	18 février 2017
4-Mar-17	4 mars 2017
18-Mar-17	18 mars 2017
1-Apr-17	1er avril 2017
15-Apr-17	15 avril 2017
29-Apr-17	29 avril 2017

**Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**

Texte en anglais	Texte en français
13-May-17	13 mai 2017
27-May-17	27 mai 2017
10-Jun-17	10 juin 2017
24-Jun-17	24 juin 2017
8-Jul-17	8 juillet 2017
22-Jul-17	22 juillet 2017
5-Aug-17	5 août 2017
19-Aug-17	19 août 2017
2-Sep-17	2 septembre 2017
16-Sep-17	16 septembre 2017
30-Sep-17	30 septembre 2017
14-Oct-17	14 octobre 2017
28-Oct-17	28 octobre 2017
11-Nov-17	11 novembre 2017
25-Nov-17	25 novembre 2017
9-Dec-17	9 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
12-May-18	12 mai 2018
26-May-18	26 mai 2018
9-Jun-18	9 juin 2018

HYDROGRAPHIE SH-6 - OCTOBRE 2016 À JUIN 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
SH-6 Hydrograph – October 2016 to June 2018 **Chalk River NSDF Investigation** **Chalk River, Ontario** **Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018**	**Hydrographie SH-6 - octobre 2016 à juin 2018** **Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River** **Chalk River (Ontario)** **N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Screen Interval	**Intervalle de contrôle**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
SH-6 Groundwater Elevation (masl)	SH-6 Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
SH-6 Manual Groundwater Elevation (masl)	SH-6 Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
Screen Interval	Intervalle de contrôle
16-Oct-16	16 octobre 2016
29-Oct-16	29 octobre 2016
12-Nov-16	12 novembre 2016
26-Nov-16	26 novembre 2016
10-Dec-16	10 décembre 2016
24-Dec-16	24 décembre 2016
7-Jan-17	7 janvier 2017
21-Jan-17	21 janvier 2017
4-Feb-17	4 février 2017
18-Feb-17	18 février 2017
4-Mar-17	4 mars 2017
18-Mar-17	18 mars 2017
1-Apr-17	1er avril 2017
15-Apr-17	15 avril 2017
29-Apr-17	29 avril 2017
13-May-17	13 mai 2017
27-May-17	27 mai 2017
10-Jun-17	10 juin 2017
24-Jun-17	24 juin 2017
8-Jul-17	8 juillet 2017
22-Jul-17	22 juillet 2017
5-Aug-17	5 août 2017
19-Aug-17	19 août 2017
2-Sep-17	2 septembre 2017

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
16-Sep-17	16 septembre 2017
30-Sep-17	30 septembre 2017
14-Oct-17	14 octobre 2017
28-Oct-17	28 octobre 2017
11-Nov-17	11 novembre 2017
25-Nov-17	25 novembre 2017
9-Dec-17	9 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
12-May-18	12 mai 2018
26-May-18	26 mai 2018
9-Jun-18	9 juin 2018

HYDROGRAPHIE W-1 A/B - DÉCEMBRE 2016 À JUIN 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
W-1 A/B Hydrograph – December 2016 to June2018 **Chalk River NSDF Investigation** **Chalk River, Ontario** **Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018**	**Hydrographie W-1 A/B - Décembre 2016 à juin 2018** **Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River** **Chalk River (Ontario)** **N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Shallow Screen Interval	**Intervalle à de contrôle peu profond**
Deep Screen Interval	**Intervalle à de contrôle profond**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
W-1B Groundwater Elevation (masl)	W-1B Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
W-1B Manual Groundwater Elevation (masl)	W-1B Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
W-1A Groundwater Elevation (masl)	W-1A Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)

**Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**

Texte en anglais	Texte en français
W-1A Manual Groundwater Elevation (masl)	W-1A – Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
Shallow Screen Interval	Intervalle à de contrôle peu profond
Deep Screen Interval	Intervalle à de contrôle profond
27-Nov-16	27 novembre 2016
10-Dec-16	10 décembre 2016
24-Dec-16	24 décembre 2016
7-Jan-17	7 janvier 2017
21-Jan-17	21 janvier 2017
4-Feb-17	4 février 2017
18-Feb-17	18 février 2017
4-Mar-17	4 mars 2017
18-Mar-17	18 mars 2017
1-Apr-17	1er avril 2017
15-Apr-17	15 avril 2017
29-Apr-17	29 avril 2017
13-May-17	13 mai 2017
27-May-17	27 mai 2017
10-Jun-17	10 juin 2017
24-Jun-17	24 juin 2017
8-Jul-17	8 juillet 2017
22-Jul-17	22 juillet 2017
5-Aug-17	5 août 2017
19-Aug-17	19 août 2017
2-Sep-17	2 septembre 2017
16-Sep-17	16 septembre 2017
30-Sep-17	30 septembre 2017
14-Oct-17	14 octobre 2017
28-Oct-17	28 octobre 2017
11-Nov-17	11 novembre 2017
25-Nov-17	25 novembre 2017
9-Dec-17	9 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
17-Mar-18	17 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
12-May-18	12 mai 2018
26-May-18	26 mai 2018
9-Jun-18	9 juin 2018

HYDROGRAPHIE S/D DE W-2 - DÉCEMBRE 2016 À JUIN 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
W-2 S/D Hydrograph – December 2016 to June 2018 **Chalk River NSDF Investigation** **Chalk River, Ontario** **Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018**	**Hydrographie S/D de W-2 - Décembre 2016 à juin 2018** **Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River** **Chalk River (Ontario)** **N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Shallow Screen Interval	**Intervalle à de contrôle peu profond**
Deep Screen Interval	**Intervalle à de contrôle profond**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
W-2D Groundwater Elevation (masl)	W-2D Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
W-2D Manual Groundwater Elevation (masl)	W-2D Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
W-2S Groundwater Elevation (masl)	W-2S Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
W-2S Manual Groundwater Elevation (masl)	W-2S Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
Shallow Screen Interval	Intervalle à de contrôle peu profond
Deep Screen Int erval	Intervalle à de contrôle profond
27-Nov-16	27 novembre 2016
10-Dec-16	10 décembre 2016
24-Dec-16	24 décembre 2016
7-Jan-17	7 janvier 2017
21-Jan-17	21 janvier 2017
4-Feb-17	4 février 2017
18-Feb-17	18 février 2017
4-Mar-17	4 mars 2017

**Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**

Texte en anglais	Texte en français
18-Mar-17	18 mars 2017
1-Apr-17	1er avril 2017
15-Apr-17	15 avril 2017
29-Apr-17	29 avril 2017
13-May-17	13 mai 2017
27-May-17	27 mai 2017
10-Jun-17	10 juin 2017
24-Jun-17	24 juin 2017
8-Jul-17	8 juillet 2017
22-Jul-17	22 juillet 2017
5-Aug-17	5 août 2017
19-Aug-17	19 août 2017
2-Sep-17	2 septembre 2017
16-Sep-17	16 septembre 2017
30-Sep-17	30 septembre 2017
14-Oct-17	14 octobre 2017
28-Oct-17	28 octobre 2017
11-Nov-17	11 novembre 2017
25-Nov-17	25 novembre 2017
9-Dec-17	9 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
12-May-18	12 mai 2018
26-May-18	26 mai 2018
9-Jun-18	9 juin 2018

HYDROGRAPHIE W-3 - DÉCEMBRE 2016 À JUIN 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
W-3 Hydrograph – December 2016 to June 2018 **Chalk River NSDF Investigation** **Chalk River, Ontario** **Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018**	**Hydrographie W-3 - Décembre 2016 à juin 2018** **Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River** **Chalk River (Ontario)** **N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Screen Interval	**Intervalle de contrôle**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
W-3 Groundwater Elevation (masl)	W-3 Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
W-3 Manual Groundwater Elevation (masl)	W-3 Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
Screen Interval	Intervalle de contrôle
27-Nov-16	27 novembre 2016
10-Dec-16	10 décembre 2016
24-Dec-16	24 décembre 2016
7-Jan-17	7 janvier 2017
21-Jan-17	21 janvier 2017
4-Feb-17	4 février 2017
18-Feb-17	18 février 2017
4-Mar-17	4 mars 2017
18-Mar-17	18 mars 2017
1-Apr-17	1er avril 2017
15-Apr-17	15 avril 2017
29-Apr-17	29 avril 2017
13-May-17	13 mai 2017
27-May-17	27 mai 2017
10-Jun-17	10 juin 2017
24-Jun-17	24 juin 2017
8-Jul-17	8 juillet 2017
22-Jul-17	22 juillet 2017
5-Aug-17	5 août 2017
19-Aug-17	19 août 2017
2-Sep-17	2 septembre 2017
16-Sep-17	16 septembre 2017
30-Sep-17	30 septembre 2017
14-Oct-17	14 octobre 2017

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
28-Oct-17	28 octobre 2017
11-Nov-17	11 novembre 2017
25-Nov-17	25 novembre 2017
9-Dec-17	9 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
12-May-18	12 mai 2018
26-May-18	26 mai 2018
9-Jun-18	9 juin 2018

HYDROGRAPHIE W-4 - DÉCEMBRE 2016 À JUIN 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
W-4 Hydrograph – December 2016 to June 2018 **Chalk River NSDF Investigation** **Chalk River, Ontario** **Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018**	**Hydrographie W-4 - Décembre 2016 à juin 2018** **Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River** **Chalk River (Ontario)** **N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Screen Interval	**Intervalle de contrôle**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
W-4 Groundwater Elevation (masl)	W-4 Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
W-4 Manual Groundwater Elevation (masl)	W-4 Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
Screen Interval	Intervalle de contrôle
27-Nov-16	27 novembre 2016
10-Dec-16	10 décembre 2016
24-Dec-16	24 décembre 2016

**Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**

Texte en anglais	Texte en français
7-Jan-17	7 janvier 2017
21-Jan-17	21 janvier 2017
4-Feb-17	4 février 2017
18-Feb-17	18 février 2017
4-Mar-17	4 mars 2017
18-Mar-17	18 mars 2017
1-Apr-17	1er avril 2017
15-Apr-17	15 avril 2017
29-Apr-17	29 avril 2017
13-May-17	13 mai 2017
27-May-17	27 mai 2017
10-Jun-17	10 juin 2017
24-Jun-17	24 juin 2017
8-Jul-17	8 juillet 2017
22-Jul-17	22 juillet 2017
5-Aug-17	5 août 2017
19-Aug-17	19 août 2017
2-Sep-17	2 septembre 2017
16-Sep-17	16 septembre 2017
30-Sep-17	30 septembre 2017
14-Oct-17	14 octobre 2017
28-Oct-17	28 octobre 2017
11-Nov-17	11 novembre 2017
25-Nov-17	25 novembre 2017
9-Dec-17	9 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
12-May-18	12 mai 2018
26-May-18	26 mai 2018
9-Jun-18	9 juin 2018

HYDROGRAPHIE W-5 - DÉCEMBRE 2016 À JUIN 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
W-5 Hydrograph – December 2016 to June 2018 **Chalk River NSDF Investigation** **Chalk River, Ontario** **Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018**	**Hydrographie W-5 - Décembre 2016 à juin 2018** **Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River** **Chalk River (Ontario)** **N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Screen Interval	**Intervalle de contrôle**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
W-5 Groundwater Elevation (masl)	W-5 Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
W-5 Manual Groundwater Elevation (masl)	W-5 Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
Screen Interval	Intervalle de contrôle
27-Nov-16	27 novembre 2016
10-Dec-16	10 décembre 2016
24-Dec-16	24 décembre 2016
7-Jan-17	7 janvier 2017
21-Jan-17	21 janvier 2017
4-Feb-17	4 février 2017
18-Feb-17	18 février 2017
4-Mar-17	4 mars 2017
18-Mar-17	18 mars 2017
1-Apr-17	1er avril 2017
15-Apr-17	15 avril 2017
29-Apr-17	29 avril 2017
13-May-17	13 mai 2017
27-May-17	27 mai 2017
10-Jun-17	10 juin 2017
24-Jun-17	24 juin 2017
8-Jul-17	8 juillet 2017
22-Jul-17	22 juillet 2017
5-Aug-17	5 août 2017
19-Aug-17	19 août 2017
2-Sep-17	2 septembre 2017
16-Sep-17	16 septembre 2017
30-Sep-17	30 septembre 2017
14-Oct-17	14 octobre 2017

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
28-Oct-17	28 octobre 2017
11-Nov-17	11 novembre 2017
25-Nov-17	25 novembre 2017
9-Dec-17	9 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
12-May-18	12 mai 2018
26-May-18	26 mai 2018
9-Jun-18	9 juin 2018

HYDROGRAPHIE W-6 - DÉCEMBRE 2016 À JUIN 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
W-6 Hydrograph – December 2016 to June 2018 **Chalk River NSDF Investigation** **Chalk River, Ontario** **Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018**	**Hydrographie W-6 - Décembre 2016 à juin 2018** **Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River** **Chalk River (Ontario)** **N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Screen Interval	**Intervalle de contrôle**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
W-6 Groundwater Elevation (masl)	W-6 Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
W-6 Manual Groundwater Elevation (masl)	W-6 Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
Screen Interval	Intervalle de contrôle
27-Nov-16	27 novembre 2016
10-Dec-16	10 décembre 2016
24-Dec-16	24 décembre 2016

**Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**

Texte en anglais	Texte en français
7-Jan-17	7 janvier 2017
21-Jan-17	21 janvier 2017
4-Feb-17	4 février 2017
18-Feb-17	18 février 2017
4-Mar-17	4 mars 2017
18-Mar-17	18 mars 2017
1-Apr-17	1er avril 2017
15-Apr-17	15 avril 2017
29-Apr-17	29 avril 2017
13-May-17	13 mai 2017
27-May-17	27 mai 2017
10-Jun-17	10 juin 2017
24-Jun-17	24 juin 2017
8-Jul-17	8 juillet 2017
22-Jul-17	22 juillet 2017
5-Aug-17	5 août 2017
19-Aug-17	19 août 2017
2-Sep-17	2 septembre 2017
16-Sep-17	16 septembre 2017
30-Sep-17	30 septembre 2017
14-Oct-17	14 octobre 2017
28-Oct-17	28 octobre 2017
11-Nov-17	11 novembre 2017
25-Nov-17	25 novembre 2017
9-Dec-17	9 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
12-May-18	12 mai 2018
26-May-18	26 mai 2018
9-Jun-18	9 juin 2018

HYDROGRAPHIE W-7 - DÉCEMBRE 2016 À JUIN 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
W-7 Hydrograph – December 2016 to June 2018 **Chalk River NSDF Investigation** **Chalk River, Ontario** **Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018**	**Hydrographie W-7 - Décembre 2016 à juin 2018** **Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River** **Chalk River (Ontario)** **N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Note: Monitoring Well Readings below logger installation depth between approximately January 6, 2017 and March 1, 2017. **Groundwater level was at or below the bottom of the pressure transducer during this time.**	**Note : Surveillance des relevés de puits sous la profondeur de l'enregistreur, entre le 6 janvier et le 1er-mars 2017 environ.** **Pendant ce temps, le niveau de l'aquifère était à hauteur de la base du transducteur de pression ou en dessous.**
Screen Interval	**Intervalle de contrôle**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
W-7 Groundwater Elevation (masl)	W-7 Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
W-7 Manual Groundwater Elevation (masl)	W-7 Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
Ground Surface Elevation	Altitude du sol
Screen Interval	Intervalle de contrôle
27-Nov-16	27 novembre 2016
10-Dec-16	10 décembre 2016
24-Dec-16	24 décembre 2016
7-Jan-17	7 janvier 2017
21-Jan-17	21 janvier 2017
4-Feb-17	4 février 2017
18-Feb-17	18 février 2017
4-Mar-17	4 mars 2017
18-Mar-17	18 mars 2017
1-Apr-17	1er avril 2017
15-Apr-17	15 avril 2017
29-Apr-17	29 avril 2017
13-May-17	13 mai 2017
27-May-17	27 mai 2017
10-Jun-17	10 juin 2017
24-Jun-17	24 juin 2017
8-Jul-17	8 juillet 2017
22-Jul-17	22 juillet 2017
5-Aug-17	5 août 2017
19-Aug-17	19 août 2017

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
2-Sep-17	2 septembre 2017
16-Sep-17	16 septembre 2017
30-Sep-17	30 septembre 2017
14-Oct-17	14 octobre 2017
28-Oct-17	28 octobre 2017
11-Nov-17	11 novembre 2017
25-Nov-17	25 novembre 2017
9-Dec-17	9 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018
12-May-18	12 mai 2018
26-May-18	26 mai 2018
9-Jun-18	9 juin 2018

HYDROGRAPHIE W-8 - DÉCEMBRE 2016 À JUIN 2018

Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018

Texte en anglais	Texte en français
W-8 Hydrograph – December 2016 to June 2018 **Chalk River NSDF Investigation** **Chalk River, Ontario** **Amec Foster Wheeler Reference No.: TZ16018**	**Hydrographie W-8 - Décembre 2016 à juin 2018** **Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River** **Chalk River (Ontario)** **N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**
amec foster wheeler	**amec foster wheeler**
Groundwater Elevation (masl)	**Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)**
Screen Interval	**Intervalle de contrôle**
Precipitation (mm/day)	**Précipitations (mm/jour)**
Daily Precipitation (mm) - Chalk River AECL Climate Station	Précipitations quotidiennes (mm) - Station climatique d'EACL à Chalk River
W-8 Groundwater Elevation (masl)	W-8 Niveau piézométrique de l'aquifère (m ANM)
W-8 Manual Groundwater Elevation (masl)	W-8 Niveau piézométrique de l'aquifère; relevé manuel (m ANM)
Ground Surface Elevation	Altitude du sol

**Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**

Texte en anglais	Texte en français
Screen Interval	Intervalle de contrôle
27-Nov-16	27 novembre 2016
10-Dec-16	10 décembre 2016
24-Dec-16	24 décembre 2016
7-Jan-17	7 janvier 2017
21-Jan-17	21 janvier 2017
4-Feb-17	4 février 2017
18-Feb-17	18 février 2017
4-Mar-17	4 mars 2017
18-Mar-17	18 mars 2017
1-Apr-17	1er avril 2017
15-Apr-17	15 avril 2017
29-Apr-17	29 avril 2017
13-May-17	13 mai 2017
27-May-17	27 mai 2017
10-Jun-17	10 juin 2017
24-Jun-17	24 juin 2017
8-Jul-17	8 juillet 2017
22-Jul-17	22 juillet 2017
5-Aug-17	5 août 2017
19-Aug-17	19 août 2017
2-Sep-17	2 septembre 2017
16-Sep-17	16 septembre 2017
30-Sep-17	30 septembre 2017
14-Oct-17	14 octobre 2017
28-Oct-17	28 octobre 2017
11-Nov-17	11 novembre 2017
25-Nov-17	25 novembre 2017
9-Dec-17	9 décembre 2017
23-Dec-17	23 décembre 2017
6-Jan-18	6 janvier 2018
20-Jan-18	20 janvier 2018
3-Feb-18	3 février 2018
17-Feb-18	17 février 2018
3-Mar-18	3 mars 2018
17-Mar-18	17 mars 2018
31-Mar-18	31 mars 2018
14-Apr-18	14 avril 2018
28-Apr-18	28 avril 2018

**Enquête en lien avec l'IGDPS de Chalk River, Chalk River (Ontario),
N° de référence d'Amec Foster Wheeler : TZ16018**

Texte en anglais	Texte en français
12-May-18	12 mai 2018
26-May-18	26 mai 2018
9-Jun-18	9 juin 2018

ANNEXE 5.4-1

Élévations de la rivière des Outaouais enregistrées à la station Pembroke entre 1950 et 2019

Tableau 1 : Élévations de la rivière des Outaouais enregistrées à la station Pembroke entre 1950 et 2019

Élévation journalière moyenne de la surface par mois (mANM)													
	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moyenne mensuelle
1950	111.16	111.19	111.15	111.41	112.05	111.57	111.32	111.17	111.17	111.16	111.32	111.38	111.34
1951	111.33	111.35	111.49	112.67	112.01	111.44	111.52	111.30	111.29	111.74	112.10	111.81	111.67
1952	111.64	111.54	111.56	111.96	112.07	111.76	111.33	111.32	111.32	111.32	111.27	111.43	111.54
1953	111.50	111.58	111.81	112.38	111.72	111.37	111.24	111.14	110.98	111.14	111.10	111.18	111.43
1954	111.23	111.21	111.46	111.79	111.74	111.93	111.64	111.36	111.38	111.99	111.87	111.73	111.61
1955	111.62	111.55	111.49	112.00	111.66	111.36	111.16	111.05	111.03	111.20	111.73	111.59	111.45
1956	111.37	111.31	111.32	111.64	112.03	111.81	111.59	111.49	111.63	111.83	111.54	111.49	111.59
1957	111.44	111.47	111.52	111.61	111.69	111.47	112.17	111.39	111.43	111.56	111.79	111.81	111.61
1958	111.67	111.67	111.66	111.77	111.34	111.39	111.39	111.22	111.25	111.39	111.64	111.58	111.50
1959	111.45	111.40	111.34	111.67	111.98	111.52	111.25	111.16	111.25	111.37	111.77	111.74	111.49
1960	111.61	111.57	111.55	112.09	113.12	111.87	112.10	111.69	111.37	111.34	111.40	111.44	111.76
1961	111.40	111.29	111.29	111.56	111.73	111.57	111.43	111.33	111.39	111.50	111.42	111.50	111.45
1962	111.56	111.62	111.43	111.81	112.06	111.49	111.12	111.03	111.06	111.08	111.07	111.02	111.36
1963	111.02	111.08	111.14	111.72	111.58	111.43	111.15	111.07	111.16	111.11	111.14	111.41	111.25
1964	111.41	111.39	111.43	111.64	111.74	111.66	111.37	111.12	111.03	111.14	111.16	111.24	111.36
1965	111.33	111.34	111.34	111.41	111.98	111.44	111.16	111.29	111.73	112.05	111.76	111.66	111.54
1966	111.69	111.62	111.66	111.99	111.81	111.73	111.29	111.46	111.32	111.49	111.75	112.33	111.68
1967	111.73	111.36	111.20	112.19	112.34	112.03	111.46	111.23	111.21	111.34	111.84	111.68	111.63
1968	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1969	—	—	—	—	—	—	111.40	111.40	111.23	111.33	111.86	111.69	—
1970	111.52	111.44	111.47	111.55	112.05	112.00	111.94	111.60	111.34	111.41	111.43	111.44	111.60
1971	111.40	111.39		111.77	112.00	111.42	111.00	111.09	110.87	110.90	111.03	111.19	111.29
1972	111.34	111.38	111.43	111.54	112.26	—	111.41	111.48	111.49	111.40	111.56	111.60	111.55
1973	111.48	111.55	111.67	112.13	112.16	111.88	111.58	111.27	111.27	111.43	111.52	111.55	111.62
1974	111.44	111.39	111.57	111.84	112.63	112.20	111.66	—	111.18	111.32	111.66	—	111.66
1975	111.53	111.59	111.54	—	111.77	111.63	111.18	111.02	110.94	110.99	111.07	—	—
1976	111.40	111.40	111.49	112.31	112.22	111.56	111.36	111.21	111.12	111.20	111.21	111.37	111.50

Tableau 1 : Élévations de la rivière des Outaouais enregistrées à la station Pembroke entre 1950 et 2019

Élévation journalière moyenne de la surface par mois (mANM)													
	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moyenne mensuelle
1977	111.35	111.34	111.56	112.09	111.69	111.22	111.24	111.10	111.13	111.21	111.41	111.59	111.41
1978	111.52	111.55	111.41	111.44	111.82	111.47	111.18	111.07	111.04	111.39	111.38	111.40	111.39
1979	111.48	111.48	111.58	112.20	112.69	111.85	111.46	111.39	111.34	111.64	111.92	111.94	111.75
1980	111.77	111.60	111.55	112.09	112.03	111.34	111.34	111.28	111.27	111.66	111.68	111.56	111.60
1981	111.44	111.52	111.83	112.38	111.87	111.79	111.36	111.13	111.36	111.46	111.57	111.43	111.59
1982	111.38	111.41	111.43	111.59	111.56	111.31	111.15	111.01	111.01	111.16	111.48	111.69	111.35
1983	111.73	111.64	111.71	111.74	112.26	112.02	111.25	111.14	111.02	111.18	111.42	111.51	111.55
1984	111.56	111.58	111.57	111.93	111.79	111.91	111.67	111.28	111.21	111.25	111.68	111.74	111.59
1985	111.72	111.63	111.62	111.90	112.27	111.43	111.45	111.47	111.20	111.19	111.32	111.51	111.56
1986	111.47	111.57	111.36	112.04	111.87	111.57	111.22	111.19	111.17	111.42	111.63	111.47	111.50
1987	111.47	111.44	111.36	111.72	111.11	111.01	111.01	111.01	110.89	110.90	111.11	111.36	111.20
1988	111.50	111.54	111.31	112.08	111.92	111.27	111.05	111.21	111.34	111.80	112.08	111.77	111.56
1989	111.70	111.73	111.40	—	112.03	112.02	111.30	111.09	—	—	111.17	111.51	—
1990	111.52	111.59	111.57	111.84	111.87	111.45	111.43	111.12	111.11	111.69	111.78	111.99	111.58
1991	111.70	111.74	111.52	112.20	111.70	111.32	111.10	111.01	111.05	111.17	111.39	111.64	111.46
1992	111.57	111.62	111.40	111.49	111.81	111.22	111.16	111.06	111.33	111.52	111.83	111.68	111.47
1993	111.60	111.61	111.31	111.53	111.31	111.49	111.08	110.97	111.02	111.45	111.72	111.54	111.38
1994	111.46	111.64	111.49	111.41	111.57	111.56	111.62	111.33	111.15	111.20	111.49	111.50	111.45
1995	111.60	111.57	111.54	111.41	111.93	111.74	111.13	111.10	110.95	111.00	111.51	111.58	111.42
1996	111.51	111.54	111.43	111.62	112.45	111.65	111.56	111.41	111.12	111.15	111.43	111.46	111.53
1997	111.56	111.71	111.60	111.94	112.39	111.61	111.40	111.08	111.16	111.23	111.25	111.25	111.52
1998	111.32	111.49	111.42	112.24	111.23	111.17	111.11	110.97	110.96	110.99	111.06	111.34	111.27
1999	111.47	111.59	111.46	111.52	110.97	111.37	111.33	111.09	111.04	111.57	111.88	111.95	111.44
2000	111.69	111.67	111.75	111.73	111.60	111.42	111.27	111.32	111.20	111.16	111.30	111.45	111.46
2001	111.45	111.50	111.49	111.79	111.67	111.45	111.13	110.97	111.07	111.85	112.02	112.02	111.53
2002	111.79	111.67	111.68	112.19	112.15	111.97	111.45	111.12	111.03	111.08	111.13	111.15	111.53
2003	111.27	111.27	111.26	111.68	111.44	111.51	111.37	111.40	111.19	111.50	111.96	111.88	111.48

Tableau 1 : Élévations de la rivière des Outaouais enregistrées à la station Pembroke entre 1950 et 2019

Élévation journalière moyenne de la surface par mois (mANM)													
	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moyenne mensuelle
2004	111.77	111.67	111.57	112.04	112.23	111.65	111.83	111.17	111.14	111.00	111.22	111.45	111.56
2005	111.57	111.54	111.39	111.99	111.59	111.32	111.06	110.84	110.87	111.13	111.41	—	111.36
2006	111.68	111.67	111.65	112.30	111.68	111.42	111.19	111.19	111.14	111.70	111.95	112.02	111.64
2007	111.93	111.77	111.61	111.65	111.41	111.71	111.41	111.06	110.98	110.94	111.13	111.32	111.41
2008	111.63	111.71	111.60	111.99	112.16	111.77	111.82	111.60	111.41	111.35	111.53	111.62	111.68
2009	111.76	111.74	111.69	112.22	112.27	111.79	111.48	111.57	111.26	111.44	111.77	111.68	111.72
2010	111.60	111.64	111.58	111.23	111.09	111.01	110.89	110.86	111.13	111.50	111.42	111.69	111.30
2011	111.71	111.71	111.55	111.85	112.11	111.62	111.41	111.12	110.98	111.09	111.42	111.59	111.51
2012	111.67	111.63	111.89	111.81	111.45	111.18	110.93	110.94	111.01	111.37	111.87	111.62	111.45
2013	111.66	111.75	111.60	111.98	112.57	112.01	111.20	111.16	111.22	111.37	111.98	111.65	111.68
2014	111.65	111.68	111.40	111.69	112.53	111.69	111.33	111.21	111.57	111.93	112.00	111.82	111.71
2015	111.83	111.77	111.53	111.77	111.92	111.56	111.12	111.06	111.08	111.02	111.40	111.88	111.49
2016	111.96	111.83	112.01	112.21	111.94	111.57	111.12	111.08	111.05	111.07	111.13	111.30	111.52
2017	111.49	111.61	111.76	112.22	112.56	111.91	111.54	111.34	111.43	111.23	111.46	111.67	111.68
2018	111.69	111.66	111.45	111.28	112.29	111.65	111.08	111.14	111.48	111.91	111.84	111.63	111.59
2019	111.67	111.72	111.52	112.02	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Moyenne	111.55	111.54	111.51	111.86	111.92	111.58	111.34	111.20	111.19	111.35	111.53	111.58	111.51
Max.	111.96	111.83	112.01	112.67	113.12	112.20	112.17	111.69	111.73	112.05	112.10	112.33	—
Min.	111.02	111.08	111.14	111.23	110.97	111.01	110.89	110.84	110.87	110.90	111.03	111.02	—

m = mètres au-dessus du niveau de la mer; « -» = aucune donnée.

Page intentionnellement laissée vierge

ANNEXE 5.6-1

Sélection des composantes valorisées

Nom scientifique	Nom commun	Présence confirmée aux LCR	Présence confirmée dans la ZEL	Présence probable aux LCR	Probabilité de présence dans la ZEL	Justification de la probabilité d'une présence de l'espèce dans la ZEL	Inclus comme CV dans l'EIE	Justification de l'inclusion / exclusion	COSEPAC	LEP2	LEPO3	Cote G, Cote S4
Mammifères												
Canis lupus Lycaon	Loup de l'Est	Oui	Non	Confirmée	Probable	Espèce présente sur le site, habitat adapté	Non	Petite empreinte par rapport au domaine vital; aucune preuve de tanière rapportée par les LNC dans la ZEL; aucune probabilité que le projet ait une incidence importante	Men	Préoc	Men	G4G5TNR, S4
Myotis leibii	Vespertilion pygmée de l'Est	Oui	Oui	Confirmée	Confirmée	Espèce présente sur le site, habitat adapté	Non	Non incluse dans la LEP; la CV de la chauve-souris couvre de nombreuses voies	—	—	EVD	G4, S2S3
Myotis lucifugus	Petite chauve-souris brune	Oui	Oui	Confirmée	Confirmée	Espèce présente sur le site, habitat adapté	Oui	Incluse dans la LEP; incluse dans la CV des chauves-souris	EVD	EVD	EVD	G3, S4
Myotis septentrionalis	Vespertilion nordique	Oui	Oui	Confirmée	Confirmée	Espèce présente sur le site, habitat adapté	Oui	Incluse dans la LEP; incluse dans la CV des chauves-souris	EVD	EVD	EVD	G1G2, S3
Perimyotis subflavus	Pipistrelle de l'Est	Oui	Oui	Confirmée	Confirmée	Espèce présente sur le site, habitat adapté	Oui	Incluse dans la LEP; incluse dans la CV des chauves-souris	EVD	EVD	EVD	G2G3, S3?
Puma concolor couguar	Cougar de l'Est	Non	Non	Improbable	Improbable	On croit l'espèce présente principalement dans les régions éloignées du nord de l'Ontario	Non	Présence improbable	—	—	EVD	G5, SU
Oiseaux												
Ammodramus savannarum	Bruant sauterelle	Non	Non	Improbable	Improbable	Aucun habitat disponible	Non	Présence improbable	Préoc	Préoc	Préoc	G5, S4B
Antrostomus vociferus	Engoulevent bois-pourri	Oui	Oui	Confirmée	Confirmée	Observée dans la ZEL	Oui	Présence dans la ZEL; incluse dans la LEP	Men	Men	Men	G5, S4B
Asio flammeus	Hibou des marais	Non	Non	Probable	Improbable	Peu d'habitats potentiels	Non	Peu d'habitats libres pour soutenir cette espèce; faible risque d'une interaction importante avec l'installation	Préoc	Préoc	Préoc	G5, S2N, S4B
Cardellina canadensis	Paruline du Canada	Oui	Oui	Confirmée	Confirmée	Observée dans la ZEL	Oui	Présence dans la ZEL; incluse dans la LEP	Men	Men	Préoc	G5, S4B
Chaetura pelagica	Martinet ramoneur	Oui	Non	Confirmée	Improbable	Aucune structure artificielle; les arbres avec cavité de gros diamètre constituent l'habitat naturel de cette espèce, mais seuls 59 ont été répertoriés depuis 1840	Non	Présence improbable; les arbres comportant des cavités adaptées ne sont pas courants dans la plupart des forêts à l'intérieur de l'aire de reproduction de l'espèce.	Men	Men	Men	G5, S4B, S4N
Chlidonias niger	Guifette noire	Non	Non	Improbable	Improbable	Aucune preuve de nidification dans la zone (AONO)	Non	Présence improbable	NEP	—	Préoc	G4, S3B
Chordeiles minor	Engoulevent d'Amérique	Oui	Non	Confirmée	Improbable	Fait habituellement son nid sur les toits plats	Non	Présence improbable	Préoc	Men	Préoc	G5, S4B
CoccoMenaustes vespertinus	Gros-bec errant	Oui	Non	Confirmé	Probable	Observée dans la zone lors de précédents dénombrements d'oiseaux de Noël	Non	On ne s'attend pas à ce que le projet ait une interaction importante avec l'habitat forestier de conifères; représentée par la CV des oiseaux migrateurs.	Préoc	Préoc	Préoc	G5, S4B
Contopus cooperi	Moucherolle à côtés olive	Oui	Non	Confirmée	Improbable	N'a été observée dans aucune étude précédente	Non	Très rarement observée dans la ZER. Présence improbable dans la ZEL. Malgré un grand nombre d'études, cette espèce n'a jamais été observée.	Préoc	Men	Préoc	G4, S4B
Contopus virens	Pioui de l'Est	Oui	Oui	Confirmée	Confirmée	Observé dans la ZEL	Oui	Présente dans la ZEL; incluse dans la LEP	Préoc	Préoc	Préoc	G5, S4B
Dolichonyx oryzivorus	Goglu des prés	Non	Non	Improbable	Improbable	Aucun habitat disponible	Non	Présence improbable	Men	Men	Men	G5, S4B
Euphagus carolinus	Quiscale rouilleux	Non	Non	Probable	Probable	Habitat adapté; analyse en cours pour observer les espèces dans les milieux humides environnants	Non	On ne s'attend pas à ce que le projet ait une interaction importante avec l'habitat aquatique ou la nourriture de cette espèce; représentée par la CV des oiseaux migrateurs	Préoc	Préoc	Préoc	G4, S4B

Nom scientifique	Nom commun	Présence confirmée aux LCR	Présence confirmée dans la ZEL	Présence probable aux LCR	Probabilité de présence dans la ZEL	Justification de la probabilité d'une présence de l'espèce dans la ZEL	Inclus comme CV dans l'EIE	Justification de l'inclusion / exclusion	COSEPAC	LEP2	LEPO3	Cote G, Cote S4
Falco peregrinus	Faucon pèlerin	Non	Non	Improbable	Improbable	Habitat non adapté à la nidification. Utilisation du site pour se nourrir	Non	Présence probable dans la ZEL	NEP	Préoc	Préoc	G4, S3B
Haliaeetus leucocephalus	Pygargue à tête blanche	Oui	Non	Confirmée	Improbable	Aucune reproduction et aucun nid dans la ZEL. Aucune composante de pin.	Non	Présence improbable	NEP	—	Préoc	G5, S2N, S4B
Hirundo rustica	Hirondelle rustique	Oui	Non	Confirmée	Improbable	Aucune structure anthropique dans la ZEL	Non	Présence improbable	Men	Men	Men	G5, S4B
Hylocichla mustelina	Grive des bois	Oui	Oui	Confirmée	Confirmée	Observée dans la ZEL	Oui	Présence dans la ZEL; incluse dans la LEP	Men	Men	Préoc	G4, S4B
Oiseaux (suite)												
Ixobrychus exilis	Petit blongios	Non	Non	Probable	Probable	Habitat adapté; analyse en cours pour observer les espèces dans les milieux humides environnants	Non	On ne s'attend pas à ce que le projet ait une interaction importante avec l'habitat aquatique ou la nourriture de cette espèce; représenté par la CV des oiseaux migrateurs	Men	Men	Men	G5, S4B
Lanius ludovicianus	Pie-grièche migratrice	Non	Non	Improbable	Improbable	Aucune preuve de nidification dans la zone (AONO)	Non	Présence improbable	EVD	Pas de statut	EVD	G4, S2B
Melanerpes erythrocephalus	Pic à tête rouge	Oui	Non	Confirmée	Improbable	N'a été observé dans aucune étude précédente	Non	Présence improbable dans la ZEL. Malgré un grand nombre d'études, cette espèce n'a pas été observée.	EVD	Men	Préoc	G5, S4B
Riparia	Hirondelle de rivage	Non	Non	Probable	Probable	Habitat adapté	Non	Représentée par la CV des oiseaux migrateurs	Men	Men	Men	G5, S4B
Setophaga cerulea	Paruline azurée	Non	Non	Improbable	Improbable	Aucune preuve de nidification dans la zone (AONO)	Non	Présence improbable	EVD	EVD	Men	G4, S3B
Setophaga kirtlandii	Paruline de Kirtland	Non	Non	Improbable	Improbable	Aucun habitat disponible	Non	Présence improbable	EVD	EVD	EVD	G3G4, S1B
Sturnella magna	Sturnelle des prés	Non	Non	Improbable	Improbable	Aucun habitat disponible	Non	Présence improbable	Men	Men	Men	G5, S4B
Vermivora chrysoptera	Paruline à ailes dorées	Oui	Oui	Confirmée	Confirmée	Observée dans la ZEL	Oui	Présence dans la ZEL; incluse dans la LEP	Men	Men	Préoc	G4, S4B
Reptiles												
Apalone spinifera	Tortue molle à épines	Non	Non	Improbable	Improbable	Aucune présence observée au-delà d'Ottawa; depuis 2009, les études n'ont jamais permis de constater la présence de cette espèce	Non	Présence improbable	EVD	EVD	EVD	G5, S2
Chelydra serpentina	Tortue serpentine	Oui	Oui	Confirmée	Confirmée	Dans le lac Perch	Non	Aucun effet sur la qualité de l'eau ou sur le projet prévu dans le lac Perch (c.-à-d. aucun effet en amont); la CV de la tortue mouchetée couvre de nombreuses voies	Préoc	Préoc	Préoc	G5, S3
Chrysemys picta marginata	Tortue peinte du Centre	Oui	Oui	Confirmée	Confirmée	Dans le lac Perch	Non	Aucun effet sur la qualité de l'eau ou sur le projet prévu dans le lac Perch (c.-à-d. aucun effet en amont); la CV de la tortue mouchetée couvre de nombreuses voies	Préoc	-	-	G5T5, S4
Emydoidea blandingii	Tortue mouchetée	Oui	Oui	Confirmée	Confirmée	Observée dans la ZEL	Oui	Présence dans la ZEL; incluse dans la LEP; habitat critique dans la région; utilise un habitat terrestre pour faire son nid	EVD	Men	Men	G4, S3
Glyptemys insculpta	Tortue des bois	Non	Non	Improbable	Improbable	L'étude n'a pas permis de constater la présence de cette espèce; aucun habitat adapté	Non	Présence improbable	Men	Men	EVD	G3, S2

Nom scientifique	Nom commun	Présence confirmée aux LCR	Présence confirmée dans la ZEL	Présence probable aux LCR	Probabilité de présence dans la ZEL	Justification de la probabilité d'une présence de l'espèce dans la ZEL	Inclus comme CV dans l'EIE	Justification de l'inclusion / exclusion	COSEPAC	LEP2	LEPO3	Cote G, Cote S4
Graptemys geographica	Tortue géographique	Oui	Non	Confirmée	Probable	Dans le lac Perch	Non	Aucun effet sur la qualité de l'eau ou sur le projet prévu dans le lac Perch (c.-à-d. aucun effet en amont); la CV de la tortue mouchetée couvre de nombreuses voies	Préoc	Préoc	Préoc	G5, S3
Heterodon platirhinos	Couleuvre à nez plat	Non	Non	Improbable	Improbable	À l'extérieur de la ZEL; aucune observation dans le comté de Renfrew	Non	Présence improbable	Men	Men	Men	G5, S3
Lampropeltis triangulum	Couleuvre tachetée	Oui	Non	Confirmée	Probable	Présente partout dans le secteur du chantier	Oui	Présence probable dans la ZEL; liste de la LEP. Les chauves-souris sont des généralistes de l'habitat et dépendent des caractéristiques de l'habitat sur le microsite pour la ponte, la thermorégulation et l'hibernation.	Préoc	Préoc	—	G5, S4
Sternotherus odoratus	Tortue musquée	Oui	Oui	Confirmée	Confirmée	Dans le lac Perch	Non	Aucun effet sur la qualité de l'eau ou sur le projet prévu dans le lac Perch (c.-à-d. aucun effet en amont); la CV de la tortue mouchetée couvre de nombreuses voies	Préoc	Préoc	Préoc	G5, S3
Thamnophis sauritus (Populations des Grands Lacs et du Saint-Laurent)	Couleuvre mince	Non	Non	Improbable	Improbable	Jamais observée sur le site, et LNC offre à ses employés de la formation et de la sensibilisation sur les espèces en péril ainsi qu'un guide de poche depuis 2009	Non	Présence improbable	Préoc	Préoc	Préoc	G5, S4
Amphibiens												
Pseudacris triseriata	Rainette faux-grillon de l'Ouest (population des Grands Lacs / Saint-Laurent et du Bouclier canadien)	Oui	Non	Confirmée	Improbable	L'étude n'a pas permis de constater la présence de cette espèce	Non	Présence improbable	Men	Men	—	G5TNR, S3
Insectes												
Bombus affinis	Bourdon à tache rousse	Non	Non	Improbable	Improbable	Seule une poignée d'individus ont été observés en Ontario, loin de la région	Non	Présence improbable	EVD	EVD	EVD	G1, S1
Bombus pensylvanicus	Bourdon américain	Non	Non	Improbable	Improbable	L'espèce n'a pas été observée dans le comté de Renfrew, mais son aire de répartition de l'habitat chevauche les LCR.	Non	Présence improbable	Préoc	-	-	G3G4, S3S4
Cicindela patruela	Cicindèle verte des pinèdes	Non	Non	Improbable	Improbable	Une seule population connue à l'Isle-aux- Allumettes, au Québec; les études de l'été 2016 de CWS n'ont pas permis d'observer un seul individu	Non	Présence improbable	EVD	EVD	EVD	G3, S1
Danaus plexippus	Monarque	Oui	Non	Confirmée	Probable	Espèce présente partout sur le site	Oui	Présence probable dans la ZEL; liste de la LEP	EVD	Préoc	Préoc	G4, S2N, S4B
Plantes												
Ceratophyllum echinatum	Cornifle échinée	Oui	Non	Confirmée	Improbable	Non observée dans les études antérieures	Non	Présence improbable	—	—	—	G4?, S3?
Cyperus houghtonii	Souchet de Houghton	Oui	Non	Confirmée	Improbable	Non observé dans les études antérieures	Non	Présence improbable	—	—	—	G4?, S3
Cyperus schweinitzii	Souchet de Schweinitz	Oui	Non	Confirmée	Improbable	Non observé dans les études antérieures	Non	Présence improbable	—	—	—	G5, S3
Faxinus nigra	Frêne noir d'Amérique	Oui	Oui	Confirmée	Confirmée	Présence confirmée pendant l'évaluation du peuplement.	Non	La menace pour cette espèce est couverte par la CV de la végétation.	EVD	-	-	G5, S4

Nom scientifique	Nom commun	Présence confirmée aux LCR	Présence confirmée dans la ZEL	Présence probable aux LCR	Probabilité de présence dans la ZEL	Justification de la probabilité d'une présence de l'espèce dans la ZEL	Inclus comme CV dans l'EIE	Justification de l'inclusion / exclusion	COSEPAC	LEP2	LEPO3	Cote G, Cote S4
Hudsonia tomentosa	Hudsonie tomenteuse	Oui	Non	Confirmée	Improbable	Non observée dans les études antérieures	Non	Présence improbable	—	—	—	G5, S3
Juglans cinerea	Noyer cendré	Oui	Non	Confirmée dans la ZEL	Improbable	Présence du noyer cendré aux LCR sur une ancienne propriété familiale; au nord de l'aire connue pour cette espèce	Non	Présence improbable	EVD	EVD	EVD	G4, S2?
Panax quinquefolius	Ginseng à cinq folioles	Non	Non	Improbable	Improbable	Aucune observation connue au-delà de Pembroke	Non	Présence improbable	EVD	EVD	EVD	G3G4, S2
Picea rubens	Épinette rouge	Oui	Non	Confirmée	Improbable	Non observée dans les études antérieures	Non	Présence improbable	—	—	—	G5, S3
Polygonum arifolium	Renouée à feuilles d'arum	Oui	Non	Confirmée	Improbable	Non observée dans les études antérieures	Non	Présence improbable	—	—	—	G5, S3
Sagittaria cristata	Sagittaire à crête	Oui	Non	Confirmée	Improbable	Non observée dans les études antérieures	Non	Présence improbable	—	—	—	G4?, S3

Note :

LCR = Laboratoires Chalk River; EIE = Étude d'impact environnemental; ZEL = Zone d'étude locale; VC = Composante valorisée; -- = pas sur la liste / aucun statut.

1 COSEPAC = Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, EVD = Espèce en voie de disparition; Men = Espèce menacée; Préoc = Espèce préoccupante; NEP = espèce non en péril.

2 LEP = Annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril*. Partie 1 (Espèces disparues au Canada - EDC), Partie 2 (Espèces en voie de disparition - EVD), Partie 3 (Menacée - Men), Partie 4 (Espèce préoccupante – Préoc.).

3 LEPO = Loi ontarienne sur les espèces en péril*, 2007* and *Règl. 230/08 Espèces en péril en Ontario.* Annexe 1 (Espèce disparue du pays - EDP), annexe 2 (Espèce en voie de disparition - EVD), annexe 3 (Espèce menacée - Men), annexe 4 (Espèce préoccupante – Préoc.).

Les cotes mondiales (cote G) et les cotes provinciales (cote S) sont des cotes de rareté attribuées à des espèces ou des à communautés écologiques par le Centre d'information sur le patrimoine naturel. Elles ne sont pas des désignations juridiques. Les cotes de rareté sont continuellement évaluées par le Centre d'information sur le patrimoine naturel qui produit périodiquement des listes à jour. Voici la définition des cotes : G1 ou S1 (en danger critique d'extinction); G2 ou S2 (en danger); G3 ou S3 (vulnérable); G4 ou S4 (apparemment hors de danger); G5 ou S5 (hors de danger); G#G# ou S#S# (plage de cotes); GNR ou SNR (non coté); GU ou SU (cote impossible à déterminer - données insuffisantes); GX ou SX (espèce présumée disparue ou disparue du pays); GH ou SH (possiblement ou effectivement disparue du pays - historique); S.O. (sans objet). Qualificatifs : R = reproducteurs; N = non reproducteurs; M = migrateurs; ? = Cote numérique inexacte ou incertaine.

ANNEXE 5.6-2

Résumé détaillé de la composition des communautés forestières

Tableau 1 : Composition détaillée des communautés de végétaux au sein de la zone d'étude régionale (ZER) et de la zone d'étude locale (ZEL)1

Unité forestière	Plages d'âges (années)	Stade de développement	Superficie totale dans la ZER		Superficie totale dans la ZEL	
			Hectares	%	Hectares	%
Forêt mixte						
Coupe sélective de feuillus tolérants (HDSEL)	0-14	Pré-gaule	—	—	—	—
	15-34	Gaule	—	—	—	—
	35-74	Immature	—	—	—	—
	75-129	Mature	12	0.3	—	—
	130+	Vieux	—	—	—	—
Coupe à blanc de feuillus intolérants (INTCC)	0-9	Pré-gaule	—	—	—	—
	10-24	Gaule	—	—	—	—
	25-64	Immature	39	1.0	—	—
	65-99	Mature	64	1.7	—	—
	100+	Vieux	—	—	—	—
Coupe progressive uniforme d'espèces mixtes (MWus)	0-14	Pré-gaule	—	—	—	—
	15-34	Gaule	9	0.2	—	—
	35-74	Immature	969	25.1	6	2.9
	75-129	Mature	377	9.8	9	4.1
	130+	Vieux	—	—	—	—
Coupe progressive de chênes rouges (OrUS)	0-14	Pré-gaule	—	—	—	—
	15-34	Gaule	—	—	—	—
	35-69	Immature	2	—	—	—
	70-119	Mature	127	3.3	40	19.1
	120+	Vieux	—	—	—	—
Coupe à blanc de pins gris (PJ1)	0-9	Pré-gaule	—	—	—	—
	10-24	Gaule	—	—	—	—
	25-59	Immature	—	—	—	—
	60-99	Mature	8	0.2	—	—
	100+	Vieux	—	—	—	—
Coupe à blanc de pins rouges (PrCC)	0-14	Pré-gaule	—	—	—	—
	15-39	Gaule	—	—	—	—
	40-79	Immature	3	0.1	—	—
	80-139	Mature	—	—	—	—
	140+	Vieux	—	—	—	—
Coupe progressive de pins blancs (PWUS4)	0-14	Pré-gaule	—	—	—	—
	15-34	Gaule	—	—	—	—
	35-74	Immature	208	5.4	—	—
	75-119	Mature	91	2.4	15	7.2
	120+	Vieux	—	—	—	—

Tableau 1 : Composition détaillée des communautés de végétaux au sein de la zone d'étude régionale (ZER) et de la zone d'étude locale (ZEL)1

Unité forestière	Plages d'âges (années)	Stade de développement	Superficie totale dans la ZER		Superficie totale dans la ZEL	
			Hectares	%	Hectares	%
Coupe progressive uniforme de sapins et d'épinettes (SFUS)	0-14	Pré-gaule	4	0.1	—	—
	15-29	Gaule	—	—	—	—
	30-69	Immature	12	0.3	—	—
	70-114	Mature	6	0.2	1	0.5
	115+	Vieux	—	—	—	—
Forêt mixte – sous-total pour chaque stade		**Pré-gaule**	**4**	**0.1**	—	—
		Gaule	**9**	**0.2**	—	—
		Immature	**1 232**	**32.0**	**6**	**2.9**
		Mature	**684**	**17.8**	**65**	**30.9**
		Vieux	**—**	**—**	**—**	**—**
Sous-total pour les forêts mixtes :			**1 929**	**50.1**	**71**	**33.8**
Forêt caducifoliée						
Coupe sélective de feuillus tolérants (HDSEL)	0-14	Pré-gaule	—	—	—	—
	15-34	Gaule	—	—	—	—
	35-74	Immature	—	—	—	—
	75-129	Mature	72	1.9	—	—
	130+	Vieux	—	—	—	—
Coupe progressive uniforme de feuillus (HDUS)	0-14	Pré-gaule	—	—	—	—
	15-34	Gaule	—	—	—	—
	35-74	Immature	9	0.2	—	—
	75-129	Mature	35	0.9	—	—
	130+	Vieux	—	—	—	—
Coupe à blanc de feuillus intolérants (INTCC)	0-9	Pré-gaule	13	0.3	—	—
	10-24	Gaule	15	0.4	—	—
	25-64	Immature	3	0.1	—	—
	65-99	Mature	5	0.1	—	—
	100+	Vieux	—	—	—	—
Coupe progressive uniforme d'espèces mixtes (MWus)	0-14	Pré-gaule	7	0.2	—	—
	15-34	Gaule	15	0.4	—	—
	35-74	Immature	272	7.0	3	1.3
	75-129	Mature	172	4.5	3	1.5
	130+	Vieux	—	—	—	—
Coupe progressive de chênes rouges (OrUS)	0-14	Pré-gaule	—	—	—	—
	15-34	Gaule	—	—	—	—
	35-69	Immature	—	—	—	—
	70-119	Mature	8	0.2	—	—
	120+	Vieux	—	—	—	—

Tableau 1 : Composition détaillée des communautés de végétaux au sein de la zone d'étude régionale (ZER) et de la zone d'étude locale (ZEL)1

Unité forestière	Plages d'âges (années)	Stade de développement	Superficie totale dans la ZER		Superficie totale dans la ZEL	
			Hectares	%	Hectares	%
Coupe progressive de pins blancs (PWUS4)	0-14	Pré-gaule	4	0.1	—	—
	15-34	Gaule	—	—	—	—
	35-74	Immature	6	0.1	—	—
	75-119	Mature	7	0.2	—	—
	120+	Vieux	—	—	—	—
Coupe progressive uniforme de sapins et d'épinettes (SFUS)	0-14	Pré-gaule	—	—	—	—
	15-29	Gaule	—	—	—	—
	30-69	Immature	—	—	—	—
	70-114	Mature	—	—	—	—
	115+	Vieux	—	—	—	—
Forêt caducifoliée – sous-total pour chaque stade		**Pré-gaule**	**25**	**0.7**	**—**	**—**
		Gaule	**30**	**0.8**	**—**	**—**
		Immature	**289**	**7.5**	**3**	**1.3**
		Mature	**299**	**7.8**	**3**	**1.5**
		Vieux	**—**	**—**	**—**	**—**
Sous-total pour la forêt caducifoliée :			**643**	**16.7**	**6**	**2.8**
Forêt de conifères						
Coupe progressive uniforme d'espèces mixtes ((MWus)	0-14	Pré-gaule	—	—	—	—
	15-34	Gaule	—	—	—	—
	35-74	Immature	25	0.7	—	—
	75-129	Mature	—	—	—	—
	130+	Vieux	—	—	—	—
Coupe à blanc de pins rouges (PrCC)	0-14	Pré-gaule	2	0.0	—	—
	15-39	Gaule	3	0.1	—	—
	40-79	Immature	51	1.3	—	—
	80-139	Mature	12	0.3	—	—
	140+	Vieux	—	—	—	—
Coupe progressive de pins blancs (PWUS4)	0-14	Pré-gaule	—	—	—	—
	15-34	Gaule	—	—	—	—
	35-74	Immature	—	—	—	—
	75-119	Mature	5	0.1	—	—
	120+	Vieux	—	—	—	—
Coupe progressive uniforme de sapins et d'épinettes (SFUS)	0-14	Pré-gaule	—	—	—	—
	15-29	Gaule	11	0.5	—	—
	30-69	Immature	18	1.8	2	1.1
	70-114	Mature	69	1.8	—	—
	115+	Vieux	—	—	—	—

Tableau 1 : Composition détaillée des communautés de végétaux au sein de la zone d'étude régionale (ZER) et de la zone d'étude locale (ZEL)1

Unité forestière	Plages d'âges (années)	Stade de développement	Superficie totale dans la ZER		Superficie totale dans la ZEL	
			Hectares	%	Hectares	%
Coupe à blanc de pins gris (PrCC)	0-9	Pré-gaule	—	—	—	—
	10-24	Gaule	—	—	—	—
	25-59	Immature	3	0.1	—	—
	60-99	Mature	—	—	—	—
	100+	Vieux	—	—	—	—
Forêt de conifères – sous-total pour chaque stade		**Pré-gaule**	**2**	**0.0**	—	—
		Gaule	**14**	**0.4**	—	—
		Immature	**97**	**2.5**	**2**	**1.1**
		Mature	**87**	**2.3**	—	—
		Vieux	—	—	—	—
Sous-total pour la forêt de conifères :			**199**	**5.2**	**2**	**1.1**
Couvert forestier total :			**2 772**	**71.9**	**82**	**38.9**
Couverture totale des terres humides :			**522**	**13.5**	**61**	**29.0**
Couverture totale de la zone inondée :			**1**	**<0.1**	**—**	**—**
Couverture totale non classifiée (dégagée) :			**268**	**7.0**	**27**	**12.8**
Couverture totale des habitats aquatiques :			**274**	**7.1**	**41**	**19.6**
Lacunes dans les données SIG :			**16**	**0.4**	**—**	**—**
Superficie totale :			**3 853**	**100.0**	**210**	**100.0**

Remarque : ZER – zone d'étude régionale; ZEL – zone d'étude locale. L'attribution des catégories de développement aux unités forestières de chaque polygone est essentiellement fondée sur les plages d'âges mentionnées dans le plan de gestion forestière pour la forêt de la vallée de l'Outaouais (Van Dyke 2011). Dans le cas des polygones où dominent le peuplier, le pin gris ou le pin blanc, c'est le Guide de gestion forestière pour les paysages des Grands Lacs et du Saint-Laurent (MRNO 2010) qui a été utilisé, car il désigne plus précisément les peuplements dits « matures » (à un âge plus précoce, soit à partir de 65 ans pour le peuplier, de 60 ans pour le pin gris et de 75 ans pour le pin blanc) de sorte à estimer de façon conservatrice la population d'arbres « matures » dans les ZER et ZEL.

Note : Certains chiffres étant arrondis aux fins de la démonstration, il peut sembler que les totaux ne correspondent pas à la somme des valeurs individuelles.

Les sections suivantes présentent plus de détails sur les espèces d'arbres et sur la valeur des unités forestières de la ZER sur le plan de l'habitat faunique.

Coupe progressive uniforme de feuillus (HDUS); Coupe progressive uniforme d'espèces mixtes (MWUS)

L'unité forestière de coupe progressive de feuillus est composée de la coupe progressive uniforme de feuillus (HWUS) et de la coupe progressive uniforme d'espèces mixtes (MWUS) selon le Guide des paysages des Grands Lacs. Cette unité forestière est relativement mineure dans la forêt de la vallée de l'Outaouais, qui est composée de forêts mixtes dominées par des espèces de peupliers. Au sein de l'unité de gestion, cet ensemble forestier comprend également les espèces de conifères suivantes : le pin blanc, le sapin baumier, le pin rouge et l'épinette blanche, ainsi que les espèces de feuillus suivantes : l'érable rouge, le bouleau blanc et le chêne rouge (Van Dyke 2011). On considère que les peuplements matures et vieux offrent de bons habitats aux espèces arboricoles, et qu'ils peuvent, selon la densité relative de conifères, présenter une valeur nutritionnelle importante sous forme de paisson (comme des glands de chêne rouge, s'il s'agit de l'espèce dominante). Les trois peuplements forestiers catégorisés comme « coupe progressive uniforme de feuillus » (HDUS) dans la ZER ne comportent que trois espèces de feuillus enregistrés; ainsi, elle est considérée comme un type de forêt de feuillus. Ces trois peuplements sont matures. L'unité forestière de coupe progressive uniforme d'espèces mixtes (MWUS) présente la plus grande couverture de toutes les unités dans la ZER (47,9 % de la superficie totale), et ses peuplements individuels sont composés des trois types de forêts (de conifères, mixtes et de feuillus). Dans de nombreux peuplements, le peuplier est presque exclusivement l'espèce d'arbre principale. On y trouve également tous les stades de développement dans la ZER (de pré-gaule à mature). Dans la ZEL, les peuplements de MWUS comptent pour 21,7 % de la superficie totale (soit le deuxième couvert forestier le plus important après la coupe progressive de chêne rouge), et tous les peuplements de feuillus et d'espèces mixtes sont âgés de 60 à 80 ans (ceux de plus de 80 ans sont considérés comme matures). Tous les peuplements sont dominés par des espèces de peuplier, et certains comportent un pourcentage relativement élevé de chênes rouges (ayant donc une valeur nutritionnelle pour la faune).

Coupe progressive de pin blanc (PWUS4)

Cette unité forestière présente la plus importante couverture et la plus grande distribution dans la vallée de l'Outaouais (Van Dyke 2011). Elle se compose généralement de peuplements dominés par le pin blanc de l'Est devant le pin blanc et le pin rouge de l'Est. On y trouve également du peuplier. La valeur de cette unité forestière sur le plan de l'habitat est élevée au sein des peuplements matures et vieux, le pin blanc et sa très grande voûte offrant un habitat de nidification important pour les rapaces. La plupart des peuplements dans la ZER sont mixtes et comportent une grande proportion de peupliers. Les arbres sont le plus souvent matures (de 80 à 100 ans), et ont une valeur élevée sur le plan de l'habitat faunique grâce au pin blanc à très grande voûte. Ces peupliers matures constituent aussi des habitats de nidification et de repos pour les espèces arboricoles. Dans la ZEL, les quatre peuplements sont dominés par le pin blanc, mais ils comportent un pourcentage élevé de peupliers. Comme ils ont tous 100 ans, ils sont donc « matures », car il s'agit principalement de pins blancs. Cependant, il faut noter que si ces peuplements étaient principalement composés d'espèces de peuplier, ils seraient considérés comme vieux, car le peuplier est désigné vieux à partir de 95 ans. Ces peuplements forestiers fournissent donc un habitat de nidification et de repos de grande qualité pour les espèces arboricoles secondaires.

Coupe à blanc de feuillus intolérants (INTCC); Peupliers (PO)

Cette unité forestière est caractérisée par la dominance d'espèces de feuillus qui ne tolèrent pas l'ombre; il s'agit d'un regroupement des deux unités forestières à espèce unique de peuplier et de bouleau blanc du Guide de gestion forestière pour les paysages des Grands Lacs et du Saint-Laurent (MRNO 2010). Cette unité forestière comprend des forêts dominées par toutes les espèces de peuplier, soit le peuplier faux-tremble (*populus tremuloides*), le peuplier à grandes dents (*populus grandidentata*) et le peuplier baumier (populus *balsamifera),* ainsi que le bouleau nain *(betula minor*). Elle est la deuxième unité forestière la plus importante de la forêt de la vallée de l'Outaouais et elle est présente dans l'ensemble de l'unité de gestion, mais plus fréquemment dans la partie nord (Van Dyke 2011). On considère qu'elle est une importante source d'habitat pour la faune caractérisée par une abondance de fourrage aux stades pré-gaule et gaule, ainsi qu'un important habitat de nidification pour les espèces arboricoles (comme les chauves-souris et différentes espèces d'oiseaux) aux stades « mature » et « vieux » (Van Dyke 2011). Dans la ZER, les peuplements de feuillus intolérants et de peupliers varient de pré-gaule à mature, la majorité des peuplements étant âgés de 60 à 80 ans (immatures à matures).

Coupe sélective de feuillus tolérants (HDSEL)

Cette unité forestière est relativement peu courante dans la forêt de la vallée de l'Outaouais, et est composée de peuplements mixtes et de feuillus dominés par l'érable à sucre, d'autres espèces de feuillus, le bouleau jaune et le peuplier ainsi que par des espèces d'épinette et le sapin baumier. Les peuplements matures constituent un précieux habitat pour les espèces fauniques préférant l'intérieur de forêts matures à canopée fermée (Van Dyke 2011). Dans la ZER, on ne trouve que quatre peuplements (trois peuplements de feuillus et un peuplement mixte), tous matures (âgés de 80 ans).

Coupe progressive de chênes rouges (OrUS)

Cette unité forestière est la troisième plus répandue dans la forêt de la vallée de l'Outaouais et est composée à 30 % de chênes au minimum (surtout de chênes rouges) (Van Dyke 2011). Les autres espèces dominantes sont des espèces de feuillus (peuplier, érable rouge) ou de conifères (pin blanc, sapin baumier); les peuplements de cette unité sont donc de feuillus ou mixtes, selon leur composition individuelle. Les glands (paisson) sont une source d'alimentation privilégiée pour le gibier et les espèces non chassées, et les peuplements matures et vieux offrent un habitat pour les espèces arboricoles (Van Dyke 2011). Au sein de la ZER, on trouve des peuplements de feuillus et mixtes formés de coupe progressive de chênes rouges, dont la plupart des sujets sont matures (âgés de 80 ans). Dans la ZEL, il y a deux peuplements mixtes de coupe progressive de chênes rouges, séparés par le marécage du lac Perch; les deux sont matures (âgés de 80 ans) et comprennent un mélange égal de peupliers et de chênes rouges ainsi que quelques sapins baumiers.

Coupe à blanc de pin gris (PJ1); Coupe progressive uniforme de conifères (SFUS) (Coupe à blanc de conifères mixtes de montagne)

Probablement en raison de l'âge de l'ensemble de données initial de l'inventaire des ressources forestières pour la ZER (datant de 1987), le plan de gestion de la forêt de la vallée de l'Outaouais (Van Dyke 2011) décrit l'unité forestière de la coupe à blanc de conifères mixtes de montagne et non les unités de pin gris et de conifères. L'unité forestière de coupe à blanc de conifères mixtes de montagne représente des peuplements dominés par les conifères typiques de la forêt boréale. Les peuplements à un stade précoce de développement présentent un habitat et du fourrage importants pour la faune, et les peuplements matures et vieux offrent un important habitat pour les espèces dépendant d'un habitat de vieux conifères (Van Dyke 2011). Dans la ZER, la plupart des peuplements sont composés de conifères et dominés par des espèces d'épinette, par le pin rouge, le pin blanc et le pin gris. Certains sont mixtes et comportent également des peupliers ou des bouleaux blancs formant la

deuxième espèce dominante. Dans la ZER, de nombreux peuplements de ces deux unités forestières sont des plantations. L'âge des peuplements varie de pré-gaule à mature. Dans la ZEL, ce type de forêt représente 7,1 % de la superficie totale. Certains sont des peuplements de conifères immatures dominés par des espèces d'épinettes (y compris l'épinette de Norvège), le sapin baumier et le mélèze, d'autres sont des peuplements mixtes matures contenant des espèces d'épinettes et de peupliers.

Coupe à blanc de pins rouges (PrCC)

Cette unité forestière est composée de forêts comprenant un minimum de 70 % de pins rouges, et présente une couverture relativement peu importante dans la forêt de la vallée de l'Outaouais. Les peuplements naturels dont la composition en pin rouge est suffisamment élevée sont rares, et la majorité de ces unités forestières au sein de l'unité de gestion sont des plantations âgées de 21 à 60 ans (gaules ou immatures) établies sur d'anciens champs ou sur des sites relativement stériles. La valeur, sur le plan de l'habitat faunique de ces plantations immatures (principalement des monocultures), est considérée comme faible, mais elle s'améliore avec le temps à mesure que l'éclaircissage et le développement modifient la structure et la composition du peuplement (Van Dyke 2011). Dans la ZER, ces peuplements de pins rouges sont principalement des plantations de monoculture, dont le stade varie de pré-gaule à mature, la plupart des peuplements se trouvant au stade « immature » (40 à 70 ans).

Références

MRNO. 2010a. Forest Management Guide for Great Lakes St. Lawrence Forests. Toronto (Ontario), Imprimeur de la Reine pour l'Ontario. 57 p. Disponible sur https://dr6j45jk9xcmk.cloudfront.net/documents/4590/glsl-landscape-guide-aoda.pdf

Van Dyke A. 2011. Plan d'aménagement forestier pour la forêt de la vallée de l'Outaouais, MRNO Pembroke District, région du Sud, Ottawa Valley Forest Inc. Pour la période de 10 ans allant du 1er avril 2011 au 31 mars 2021. Ottawa Valley Forest Inc., Pembroke (Ontario). 610 p.

ANNEXE 5.6-3

Oiseaux migrateurs

Tableau 1 : Oiseaux migrateurs présents ou potentiellement présents dans la zone d'étude régionale

Nom commun	Nom scientifique	Statut de nidification[a]	Observés dans la ZER	Observés dans la ZEL	Présence dans la ZER	Présence dans la ZEL	Statut de conservation[b]		
							COSEPAC	Annexe 1 de la LEP	ESA
Moucherolle des aulnes	*Empidonax alnorum*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Butor d'Amérique	*Botaurus lentiginosus*	Probable	oui	non	Confirmée	Probable	—	—	—
Canard noir	*Anas rubripes*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Chardonneret jaune	*Carduelis tristis*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Paruline flamboyante	*Setophaga ruticilla*	Probable	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Merle d'Amérique	*Turdus migratorius*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Bécasse d'Amérique	*Scolopax minor*	Probable	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Oriole de Baltimore	*Icterus galbula*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Hirondelle de rivage	*Riparia*	Confirmé	non	non	Probable	Possible	Men	Men	Men
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	Confirmé	oui	non	Confirmée	Improbable	Men	Men	Men
Paruline à poitrine baie	*Setophaga castanea*	Possible	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Paruline noir et blanc	*Mniotilta varia*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Pic à dos noir	*Picoides arcticus*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Coulicou à bec noir	*Coccyzus erythropthalmus*	Probable	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Paruline à gorge orangée	*Dendroica fusca*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Mésange à tête noire	*Poecile atricapillus*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Paruline bleue	*Dendroica caerulescens*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Paruline à gorge noire	*Dendroica virens*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Viréo à tête bleue	*Vireo solitarius*	Probable	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Sarcelle à ailes bleues	*Anas discors*	Possible	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Goglu des prés	*Dolichonyx oryzivorus*	Confirmé	non	non	Improbable	Improbable	Men	Men	Men
Grimpereau brun	*Certhia americana*	Probable	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Moqueur roux	*Toxostoma rufum*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Bernache du Canada	*Branta canadensis*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Paruline du Canada	*Wilsonia canadensis*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	Men	Men	Préoc
Paruline tigrée	*Setophaga tigrina*	Possible	non	non	Possible	Possible	—	—	—

Tableau 1 : Oiseaux migrateurs présents ou potentiellement présents dans la zone d'étude régionale

Nom commun	Nom scientifique	Statut de nidification[a]	Observés dans la ZER	Observés dans la ZEL	Présence dans la ZER	Présence dans la ZEL	Statut de conservation[b]		
							COSEPAC	Annexe 1 de la LEP	ESA
Jaseur d'Amérique	*Bombycilla cedrorum*	Confirmé	non	non	Possible	Possible	—	—	—
Paruline azurée	*Setophaga cerulea*	N/D	non	non	Improbable	Improbable	EVD	EVD	Men
Paruline à flancs marron	*Dendroica pensylvanica*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Martinet ramoneur	*Chaetura pelagica*	N/D	oui	non	Confirmée	Improbable	Men	Men	Men
Bruant familier	*Spizella passerina*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Bruant des plaines	*Spizella pallida*	Possible	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Hirondelle à front blanc	*Petrochelidon pyrrhonota*	Confirmé	non	non	Probable	Possible	—	—	—
Garrot à œil d'or	*Bucephala clangula*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Plongeon huard	*Gavia immer*	Confirmé	oui	non	Confirmée	Probable	NEP	—	—
Grand harle	*Mergus merganser*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Engoulevent d'Amérique	*Chordeiles minor*	Possible	oui	non	Confirmée	Improbable	Préoc	Men	Préoc
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	Possible	non	non	Possible	Possible	NEP	—	—
Paruline masquée	*Geothlypis trichas*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Junco ardoisé	*Junco hyemalis*	Possible	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Pic mineur	*Picoides pubescens*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Merle bleu de l'Est	*Sialia sialis*	Confirmé	oui	non	Confirmée	Probable	NEP	—	—
Tyran tritri	*Tyrannus tyrannus*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Sturnelle des prés	*Sturnella magna*	Possible	non	non	Possible	Improbable	Men	Men	Men
Moucherolle phébi	*Sayornis phoebe*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Tohi à flancs roux	*Pipilo erythrophthalmus*	Possible	non	non	Possible	Possible	—	—	—
Engoulevent bois-pourri	*Caprimulgus vociferus*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	Men	Men	Men
Pioui de l'Est	*Contopus virens*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	Préoc	Préoc	Préoc
Gros-bec errant	*Coccothraustes vespertinus*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	Préoc	Préoc	Préoc
Bruant des champs	*Spizella pusilla*	Possible	non	non	Probable	Improbable	—	—	—
Roitelet à couronne dorée	*Regulus satrapa*	Possible	non	non	Probable	Probable	—	—	—

Tableau 1 : Oiseaux migrateurs présents ou potentiellement présents dans la zone d'étude régionale

Nom commun	Nom scientifique	Statut de nidification[a]	Observés dans la ZER	Observés dans la ZEL	Présence dans la ZER	Présence dans la ZEL	Statut de conservation[b]		
							COSEPAC	Annexe 1 de la LEP	ESA
Paruline à ailes dorées	*Vermivora chrysoptera*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	Men	Men	Préoc
Bruant sauterelle	*Ammodramus savannarum*	Possible	non	non	Possible	Improbable	Préoc	Préoc	Préoc
Moqueur chat	*Dumetella carolinensis*	Probable	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Grand Héron	*Ardea herodias*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Tyran huppé	*Myiarchus crinitus*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Héron vert	*Butorides virescens*	Possible	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*	Probable	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Pic chevelu	*Leuconotopicus villosus*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Grive solitaire	*Catharus guttatus*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Goéland argenté	*Larus argentatus*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Harle couronné	*Lophodytes cucullatus*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Troglodyte familier	*Troglodytes aedon*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Passerin indigo	*Passerina cyanea*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Pluvier kildir	*Charadrius vociferus*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Petit blongios	*Ixobrychus exilis*	Possible	non	non	Probable	Probable	Men	Men	Men
Moucherolle tchébec	*Empidonax minimus*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Petit fuligule	*Aythya affinis*	N/D	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Bruant de Lincoln	*Melospiza lincolnii*	Possible	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Paruline à tête cendrée	*Setophaga magnolia*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Tourterelle triste	*Zenaida macroura*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Paruline triste	*Oporornis philadelphia*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Paruline à joues grises	*Vermivora ruficapilla*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Pic flamboyant	*Colaptes auratus*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Moqueur polyglotte	*Mimus polyglottos*	Possible	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Paruline à collier	*Setophaga americana*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—

Tableau 1 : Oiseaux migrateurs présents ou potentiellement présents dans la zone d'étude régionale

Nom commun	Nom scientifique	Statut de nidification[a]	Observés dans la ZER	Observés dans la ZEL	Présence dans la ZER	Présence dans la ZEL	Statut de conservation[b]		
							COSEPAC	Annexe 1 de la LEP	ESA
Canard pilet	*Anas acuta*	N/D	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Paruline des ruisseaux	*Parkesia noveboracensis*	Possible	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Moucherolle à côtés olive	*Contopus cooperi*	Confirmé	oui	non	Confirmée	Probable	Préoc	Men	Préoc
Paruline couronnée	*Seiurus aurocapilla*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Grèbe à bec bigarré	*Podilymbus podiceps*	Probable	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Grand pic	*Hylatomus pileatus*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Durbec des sapins	*Pinicola enucleator*	N/D	oui	non	Confirmée	Probable	—	—	—
Tarin des pins	*Carduelis pinus*	Possible	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Paruline des pins	*Setophaga pinus*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Roselin pourpré	*Carpodacus purpureus*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Bec-croisé des sapins	*Loxia curvirostra*	Possible	oui	non	Confirmée	Probable	—	—	—
Sittelle à poitrine rousse	*Sitta canadensis*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Viréo aux yeux rouges	*Vireo olivaceus*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Pic à tête rouge	*Melanerpes erythrocephalus*	Confirmé	oui	non	Confirmée	Probable	EVD	Men	Préoc
Goéland à bec cerclé	*Larus delawarensis*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Fuligule à collier	*Aythya collaris*	Probable	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Cardinal à poitrine rose	*Pheucticus ludovicianus*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Roitelet à couronne rubis	*Regulus calendula*	Possible	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Colibri à gorge rubis	*Archilochus colubris*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Bruant des prés	*Passerculus sandwichensis*	Confirmé	non	non	Probable	Possible	—	—	—
Piranga écarlate	*Piranga olivacea*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Bruant chanteur	*Melospiza melodia*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Marouette de Caroline	*Porzana carolina*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Chevalier grivelé	*Actitis macularius*	Probable	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Grive à dos olive	*Catharus ustulatus*	Possible	non	non	Probable	Probable	—	—	—

Tableau 1 : Oiseaux migrateurs présents ou potentiellement présents dans la zone d'étude régionale

Nom commun	Nom scientifique	Statut de nidification[a]	Observés dans la ZER	Observés dans la ZEL	Présence dans la ZER	Présence dans la ZEL	Statut de conservation[b]		
							COSEPAC	Annexe 1 de la LEP	ESA
Bruant des marais	*Melospiza georgiana*	Confirmé	oui	non	Confirmée	Probable	—	—	—
Paruline obscure	*Leiothlypis peregrina*	Possible	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Hirondelle bicolore	*Tachycineta bicolor*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Maubèche des champs	*Bartramia longicauda*	Possible	non	non	Possible	Improbable	—	—	—
Grive fauve	*Catharus fuscescens*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Bruant vespéral	*Pooecetes gramineus*	Probable	non	non	Possible	Improbable	—	—	—
Râle de Virginie	*Rallus limicola*	Probable	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Viréo mélodieux	*Vireo gilvus*	Probable	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Sittelle à poitrine blanche	*Sitta carolinensis*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Bruant à couronne blanche	*Zonotrichia leucophrys*	N/D	oui	non	Confirmée	Probable	—	—	—
Bruant à gorge blanche	*Zonotrichia albicollis*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Moucherolle des saules	*Empidonax traillii*	Probable	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Bécassine de Wilson	*Gallinago delicata*	Probable	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Paruline à calotte noire	*Cardellina pusilla*	Possible	non	non	Possible	Possible	—	—	—
Troglodyte des forêts	*Troglodytes hiemalis*	Probable	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Canard branchu	*Aix sponsa*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Grive des bois	*Hylocichla mustelina*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	Men	Men	Préoc
Paruline jaune	*Setophaga petechia*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—
Pic maculé	*Sphyrapicus varius*	Confirmé	oui	oui	Confirmée	Confirmée	—	—	—
Coulicou à bec jaune	*Coccyzus americanus*	N/D	oui	non	Confirmée	Probable	—	—	—
Paruline à croupion jaune	*Setophaga coronata*	Confirmé	non	non	Probable	Probable	—	—	—

Remarques :

a) L'étude de la nidification s'est appuyée sur l'Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario (AONO; Cadman et coll. 2007). N/D indique qu'aucune donnée d'observation n'est disponible dans les aires d'étude de l'OBBA chevauchant la zone d'étude régionale (c.-à-d. les parcelles 18UR19, 18US10 et 18US00).

b) Situation sur le plan de la conservation des espèces : EEP = espèces en péril; Men = espèces menacées; Préoc = espèces préoccupantes; NEP = espèces non en péril; -- = Rien à signaler.

ZEL = Zone d'étude locale; ZER = Zone d'étude régionale; COSEPAC = Comité sur la situation des espèces en péril au Canada; LEP = *Loi sur les espèces en péril; ESA* = *Loi* sur les espèces *en voie de disparition de 2007* de l'Ontario.

Page intentionnellement laissée vierge

ANNEXE 5.6-4

Note technique GAL107-1547525

Soutien à un octroi de permis concernant les chauves-souris en vertu de l’article 73 de la LPE

NOTE TECHNIQUE

DATE 24 janvier 2018 **N^O DE PROJET** GAL107-1547525

À Martin Klukas et Annie Morin
Laboratoires Nucléaires Canadiens

CC

DE Leigh Holt et Kyle Knopff **COURRIEL** Leigh_Holt@golder.com; Kyle_Knopff@golder.com

SOUTIEN À UN OCTROI DE PERMIS CONCERNANT LES CHAUVES-SOURIS EN VERTU DE L'ARTICLE 73 DE LA *LOI SUR LES ESPÈCES EN PÉRIL* (LEP)

1.0 INTRODUCTION

La petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), le vespertilion nordique (*M. septentrionalis*) et la pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*) figurent sur la liste des espèces en voie de disparition de l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (*LEP*). La présence des trois espèces inscrites dans la LEP a été confirmée dans la propriété des Laboratoires Nucléaires Canadiens de Chalk River. Le Projet d'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) est un projet proposé par les LNC sur une propriété fédérale et fait l'objet d'une évaluation environnementale en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012),* cette évaluation étant résumée dans une étude d'impact environnemental (EIE). Le site du projet, aussi appelé site de la route Mattawa est, est désigné ci-après sous le nom de zone d'étude du site (ZES), afin d'être uniforme avec la section Environnement terrestre de l'EIE produite par Golder Associates Ltd. (Golder) (Golder, 2017). L'étude d'impact environnemental prévoyait que l'empreinte de l'IGDPS éliminerait de façon permanente 28 ha d'habitat potentiel de repos et de maternité dans la ZES. Cela représente 2 % de l'habitat de repos et de maternité disponible dans la propriété des LNC estimé pour l'EIE.

Parallèlement à la préparation de l'EIE, les LNC ont entrepris des consultations avec Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) et ont présenté une demande de permis en vertu de l'article 73 de la LEP (demande n^o 831). La demande a été présentée afin de satisfaire aux conditions de l'article 73 de la LEP et d'obtenir les autorisations pour des activités susceptibles de toucher directement les espèces sauvages inscrites dans la LEP, y compris les chauves-souris, les activités ne touchant les individus de l'espèce que de façon incidente. Selon les renseignements fournis dans l'EIE, la demande de permis décrivait les effets prévus de l'IGDPS sur les habitats de maternité des chauves-souris et concluait que ceux-ci ne seraient pas touchés parce que l'abattage des arbres se ferait en dehors de la période de repos et de maternité, au moment où les habitats sont inoccupés.

Dans le cadre de son examen de la demande de permis en vertu de la LEP, ECCC a fait le commentaire suivant :

[*Traduction*]

> *La déclaration figurant à la page 25 de la demande, selon laquelle les habitats de maternité des chauves-souris qui sont inoccupés (p. ex., en hiver) ne sont pas considérés comme des résidences, est inexacte. Ces habitats répondent à la définition de résidence comprise dans la LEP et sont donc protégés sur les terres fédérales en vertu de cette loi. Les activités qui pourraient les*

Golder, Golder Associés et la conception GA globe sont des marques de commerce de Golder Associés Corporation.

> *endommager ou les détruire nécessitent un permis qui ne peut être délivré que si toutes les conditions de délivrance énoncées à l'article 73 de la LEP sont respectées. Afin qu'ECCC puisse déterminer si ces conditions sont respectées, il est important qu'il sache si des habitats sont susceptibles d'être endommagés ou détruits par les activités que vous proposez et, le cas échéant, qu'il ait une idée de l'importance qu'ils ont (p. ex., combien de chauves-souris les utilisent et quand) et de la disponibilité d'habitats inoccupés convenables dans la région.*

Pour faire suite à ce commentaire, les LNC ont conçu et entrepris des études sur le terrain au printemps et à l'été 2017, afin de vérifier la disponibilité et l'occupation de l'habitat de repos et de maternité dans la ZES et dans les zones boisées restantes de la propriété des LCR. La propriété des LCR est désignée ci-après sous le nom de zone d'étude régionale (ZER) par souci de cohérence avec l'EIE. Les LNC ont entrepris deux types d'études sur le terrain :

1) Évaluation des peuplements forestiers pour déterminer les arbres-gîtes convenables.

2) Surveillance acoustique de l'activité des chauves-souris.

Les LNC ont retenu les services de Golder pour analyser et évaluer les données recueillies sur le terrain. Les objectifs de l'évaluation de Golder étaient les suivants :

- Évaluer les données sur les peuplements forestiers recueillies pour préciser et « justifier » les prévisions de l'EIE de Golder concernant le caractère « convenable » de l'habitat potentiel de repos et de maternité dans la ZES et la ZER.
- Calculer la disponibilité d'un habitat convenable (c.-à-d. le nombre d'arbres-gîtes convenables) dans la ZES et la ZER pour les peuplements où des tracés d'évaluation ont été réalisés. Extrapoler les estimations de la disponibilité d'arbres-gîtes convenables aux autres peuplements d'arbres dans la ZER où aucune évaluation des peuplements n'a été effectuée. Utiliser ces données pour mettre à jour les estimations de l'habitat de repos et de maternité disponible dans la ZES et la ZER.
- Évaluer les données de surveillance acoustiques pour estimer l'occupation des arbres-gîtes par les petites chauves-souris brunes, les vespertilions nordiques et les pipistrelles de l'Est, en tenant compte de l'utilisation des arbres-gîtes par toutes les espèces de chauves-souris présentes dans la ZER. Utiliser les données acoustiques pour comparer les niveaux d'occupation de l'habitat de repos et de maternité disponible dans la ZES avec le reste de la ZER.

Ensemble, ces analyses devraient servir à répondre à la question d'ECCC, grâce à une estimation du nombre d'habitats de repos et de maternité qui pourraient être endommagés ou détruits par l'IGDPS, à une estimation du nombre d'habitats de remplacement susceptibles d'être présents dans la ZER et à une évaluation de l'utilisation des habitats potentiels par les chauves-souris (c.-à-d. déterminer s'il existe des habitats de repos et de maternité inoccupés).

2.0 COLLECTE DES DONNÉES

Toutes les données utilisées dans les analyses présentées ici ont été recueillies par les LNC et fournies à Golder pour l'analyse. Cette section résume les méthodes de collecte des données utilisées par les LNC pour produire de l'information sur les peuplements forestiers et l'activité des chauves-souris.

2.1 Évaluations des peuplements forestiers

L'objectif des évaluations des peuplements forestiers menées par les LNC était de préciser les prévisions de l'EIE sur la quantité d'habitat potentiel de repos et de maternité en dénombrant les arbres-gîtes convenables au moyen de tracés dans la ZES et dans d'autres peuplements forestiers du reste de la ZER (figures 1 et 2)[1]. Les évaluations des peuplements ont été effectuées selon des tracés à rayon fixe de 0,05 ha. L'intensité de l'effort sur le terrain pour l'évaluation des peuplements a été plus grande dans les peuplements de l'Inventaire des ressources forestières (IRF) de la ZES que dans le reste de la ZER. Le nombre de tracés réalisés dans chaque peuplement de l'IRF était le plus élevé (n = 31) dans le peuplement 216 de l'IRF (un peuplement OrUS mature), qui se trouve dans la ZES. Il n'y a eu que des tracés individuels dans 28 des 32 peuplements de l'IRF évalués à l'extérieur de la ZES (c.-à-d. que 87,5 % des peuplements évalués à l'extérieur de la ZES contenaient un tracé unique).

Les données recueillies pour chaque arbre évalué dans chaque tracé étaient les suivantes : n° d'identification du peuplement de l'IRF, type de forêt, n° d'identification de tracé, espèce, qualité (c.-à-d. arbres vivants sains sans cavités considérées comme du capital forestier en croissance acceptable [CFCA], arbres moribonds considérés comme du capital forestier en croissance inacceptable [CFCI] et arbres morts), diamètre à hauteur de poitrine (dhp), cavité (le cas échéant, c'est-à-dire C1 pour cavité de nidification, C2 pour cavité d'alimentation ou C3 pour cavité d'évacuation), catégorie de décomposition (1 à 5, classement modifié par rapport à Watt et Caceres, 1999), hauteur, nid et notes.

Les données recueillies pour l'évaluation des peuplements forestiers étaient généralement conformes au protocole du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario (MRNO) servant à l'évaluation de la densité des arbres-gîtes pouvant servir d'habitats de repos et de maternité dans les peuplements forestiers contenu dans le document : *Lignes directrices pour les projets d'énergie éolienne ayant une incidence sur les chauves-souris* (MRNO, 2011). Ce document concerne les projets éoliens, mais comme le gouvernement provincial n'a pas encore produit de document d'orientation plus générique, il a été recommandé par les organismes de réglementation provinciaux (MRNFO, 2015) et est utilisé par les biologistes pour évaluer les peuplements forestiers qui peuvent servir d'habitats de repos et de maternité.

2.2 Surveillance acoustique

Les LNC ont effectué une surveillance acoustique des chauves-souris dans l'ensemble de la ZER, de juin à août 2017, afin de confirmer l'activité des trois espèces de chauves-souris inscrites dans la LEP dans les peuplements faisant l'objet d'une évaluation de leur potentiel comme habitats et dans la zone à défricher pour l'IGDPS (c.-à-d. la ZES). Cette surveillance acoustique a été effectuée à l'aide de détecteurs disséminés selon une grille dans la ZES et de façon aléatoire dans le reste de la ZER (figures 1 et 2).

[1] Les figures se trouvent à la fin du document.

Une surveillance acoustique a également été effectuée dans huit boîtes à chauves-souris installées comme habitat de remplacement pour compenser les pertes d'habitat de repos et de maternité associées à l'IGDPS. Ces données ont été incluses dans l'analyse en tant qu'indicateurs généraux de l'activité des espèces de chauves-souris figurant dans la liste de la LEP.

Le personnel des LNC a analysé les cris de chauves-souris pour identifier les espèces. Il a identifié l'espèce à l'origine de chaque cri enregistré[2], ainsi que l'heure, la date et l'endroit où le cri ou le « passage » a été enregistré[3]. Les données pour chaque passage enregistré ont été fournies par les LNC sur des feuilles de travail distinctes pour chacun des quatre types suivants de stations de surveillance acoustique :

- Points aléatoires de la ZER : 36 emplacements de surveillance et 116 nuits de détection, du 13 juillet au 11 août. Des détecteurs étaient situés dans l'ensemble de la ZER, à l'extérieur de la ZES, et étaient habituellement jumelés à des peuplements forestiers où des données d'évaluation des peuplements avaient été recueillies (figure 1).
- Grille de l'IGDPS : 44 emplacements de surveillance et 104 nuits de détection, du 22 juin au 26 juillet. Les détecteurs étaient disposés selon un modèle de grille normalisé dans la ZES.
- Relevés de sorties : 27 emplacements de surveillance et 35 nuits de détection, du 12 juin au 21 juin. Les détecteurs étaient situés à côté d'arbres-gîtes convenables dans la ZES.
- Boîtes à chauves-souris : 8 emplacements de surveillance et 20 nuits de détection, du 21 juin au 26 juin. Les détecteurs étaient installés près des boîtes à chauves-souris à proximité des zones boisées.

3.0 ANALYSE DES DONNÉES

3.1 Arbres-gîtes convenables

Les données sur les peuplements forestiers ont été analysées à partir des quatre étapes suivantes pour estimer le nombre d'arbres-gîtes convenables présents dans la ZES et la ZER.

- **Étape 1** – Déterminer les arbres-gîtes convenables à partir des données recueillies sur chaque tracé d'évaluation des peuplements forestiers.
- **Étape 2** – Estimer la densité des arbres-gîtes convenables dans chaque peuplement forestier pour lequel des données de tracé ont été recueillies.
- **Étape 3** – Estimer la densité des arbres-gîtes convenables dans les peuplements forestiers pour lesquels aucune donnée de tracé n'a été recueillie.
- **Étape 4** – Combiner l'information des trois premières étapes pour estimer le nombre total d'arbres-gîtes convenables dans la ZES et la ZER.

Ces étapes sont expliquées dans les sections suivantes.

[2] Certains cris ne sont pas de qualité suffisamment élevée pour que l'on puisse distinguer la petite chauve-souris brune, le vespertilion nordique ou la chauve-souris pygmée. Ils ont été consignés comme des cris de chauves-souris du genre Myotis non différenciées.

[3] Les données sur les chauves-souris sont généralement déclarées de façon interchangeable comme des cris ou des passages. Un détecteur acoustique enregistre une série de cris émis pendant l'écholocalisation par une chauve-souris, habituellement en vol, de sorte que chaque série de cris enregistrés provient d'une seule série émise par une chauve-souris volant près d'un détecteur.

3.1.1 Critères s'appliquant aux arbres-gîtes convenables

Les données de chaque tracé ont été utilisées pour déterminer les arbres susceptibles d'être utilisés comme gîtes par les chauves-souris. Toutes les espèces d'arbres ont été incluses, et les critères suivants ont été appliqués pour déterminer les arbres-gîtes convenables :

1) Arbres ayant un diamètre à hauteur de poitrine (hdp) supérieur ou égal à 25 cm.

2) Arbres ayant été évalués comme :

   a) Morts – un arbre qui est mort;

   b) CFCI – un arbre moribond, potentiellement avec des cavités, en perte de santé, mais toujours vivant.

3) Arbres morts d'une hauteur minimale de 10 m.

Ces critères sont conformes aux lignes directrices provinciales du MRNO pour déterminer l'habitat propice pour le repos et la maternité des chauves-souris (MRNO, 2011) et à une méta-analyse entreprise par Fabianek et coll. (2015). La méta-analyse a permis d'évaluer 34 études et 66 ensembles de données sur les critères de sélection des arbres-gîtes pour les chauves-souris en Amérique du Nord pour 12 espèces qui nichent dans des cavités, y compris la petite chauve-souris brune et le vespertilion nordique. Fabianek et coll. (2015) ont conclu que l'ensemble le plus cohérent de caractéristiques de sélection des arbres-gîtes pour les chauves-souris qui nichent dans les arbres, par ordre d'importance, était le diamètre (minimum d'environ 20 cm à hauteur de poitrine) et la hauteur (minimum d'environ 10 m) des arbres, la densité des chicots sur pied dans le peuplement, une élévation plus faible et une fermeture du couvert plus basse. Les caractéristiques qui n'étaient pas significativement liées à la sélection des arbres-gîtes étaient la distance par rapport à l'eau, la densité des arbres, la pente et la quantité d'écorce restante sur le tronc de l'arbre.

3.1.2 Densité des arbres-gîtes convenables dans les peuplements forestiers à partir des données de tracé

On a utilisé les arbres-gîtes convenables déterminés dans chaque tracé pour calculer la densité de ce type d'arbres dans chaque peuplement de l'IRF à l'intérieur duquel des données de tracé ont été recueillies. La densité des arbres-gîtes convenables par hectare a été calculée en additionnant tous les arbres convenables déterminés dans le tracé du peuplement et en divisant le résultat par le nombre de tracés multiplié par la superficie des tracés (c.-à-d. 0,05 ha). Le tableau 1 présente un exemple de calcul pour le peuplement 216 de l'IRF dans la ZES.

Tableau 1 : Exemple de calcul de la densité des arbres-gîtes convenables pour le peuplement 216 de l'IRF (ZES).

Nº d'id. de peuplement de l'IRF	Nº d'id. de tracé	Nombre d'arbres-gîtes convenables
216	1	15
216	2	12
216	3	21
216	4	33
216	5	6
216	6	39
216	7	9
216	8	18
216	9	21
216	10	10
216	11	14
216	12	22
216	13	4
216	14	20
216	15	4
216	16	24
216	19	5
216	20	4
216	21	11
216	22	5
216	25	6
216	26	1
216	27	6
216	28	1
216	30	20
216	31	16
216	37	2
216	38	30
216	39	6
216	40	12
216	23b	10
Total :	**31 tracés**	**407 arbres-gîtes convenables au total**
Densité des arbres-gîtes convenables dans le peuplement (arbres/ha)	**(Somme des arbres-gîtes convenables pour tous les tracés du peuplement) / ((0,05 ha/tracé) * (nbre de tracés)) = 262,6 arbres/ha**	

3.1.3 Densité des arbres-gîtes convenables dans les peuplements forestiers sans données de tracé

Les données d'évaluation des peuplements recueillies étaient insuffisantes pour prédire la densité des arbres-gîtes convenables pour chaque type d'unité forestière de l'IRF et chaque âge de peuplement présents dans la ZER. Par conséquent, on a calculé la moyenne des densités des arbres-gîtes convenables pour chaque catégorie d'âge pour tous les types d'unités forestières de l'IRF combinés (tableau 2). Les peuplements forestiers de l'IRF qui n'ont pas été évalués sur le terrain se sont vu attribuer la valeur moyenne des arbres-gîtes convenables en fonction de la catégorie d'âge du peuplement. La densité estimée des arbres-gîtes convenables est la plus élevée dans les peuplements matures, suivis par les peuplements immatures, puis par les peuplements de gaules (tableau 2).

Tableau 2 : Densité moyenne des arbres-gîtes convenables selon l'âge du peuplement forestier

Catégorie d'âge du peuplement forestier	Densité moyenne des arbres-gîtes convenables (arbres/ha)	Nombre de peuplements évalués (n)	Écart-type	Minimum	Maximum
mature	48,5	17	61,4	0	262,6
immature	30,8	16	43,3	0	140
gaules	30,0	2	42,4	0	60

3.1.4 Nombre d'arbres-gîtes convenables dans la ZES et la ZER

Le nombre total d'arbres-gîtes convenables dans les peuplements forestiers de la ZES et dans le reste des peuplements forestiers de la ZER a été estimé en multipliant la densité évaluée sur le terrain (section 3.1.2) ou la densité attribuée (section 3.1.3) d'arbres-gîtes convenables par la superficie de chaque peuplement individuel de l'IRF, puis en additionnant la superficie de tous les peuplements de la ZES et de la ZER. Voici des exemples d'estimations au niveau du peuplement :

- Peuplement 7 de l'IRF (peuplement immature de 24,2 ha MWUS évalué sur le terrain). La densité des arbres-gîtes convenables a été estimée à 140 arbres/ha à l'aide des méthodes décrites à la section 3.1.2. Le nombre calculé d'arbres-gîtes convenables dans le peuplement 7 de l'IRF est de 3 386 (140 arbres/ha * 24,2 ha).
- Peuplement 6 de l'IRF (peuplement immature de 4,7 ha MWUS non évalué sur le terrain). La densité des arbres-gîtes convenables a été estimée à 30,8 arbres/ha à l'aide des méthodes décrites à la section 3.1.3. Le nombre calculé d'arbres-gîtes convenables dans le peuplement 6 de l'IRF est de 145 (30,8 arbres/ha * 4,7 ha).

Le nombre relativement élevé d'arbres-gîtes convenables dans des peuplements boisés de gaules était inattendu (c.-à-d. 30 arbres/ha; tableau 2). Les peuplements de gaules de la ZER renferment des arbres âgés de 10 à 39 ans, selon la composition des principales espèces. L'échantillonnage était faible dans les peuplements de gaules (tableau 2) et on ne s'attendait pas à ce qu'un véritable peuplement de gaules contienne un grand nombre d'arbres-gîtes convenables. Les sources possibles d'erreurs comprennent l'échantillonnage dans des emplacements de tracés qui ne représentent pas le polygone élargi de l'IRF ou l'âge du peuplement consigné dans l'ensemble de données de l'IRF. Pour évaluer l'importance de ces erreurs possibles, on a calculé la densité totale des arbres-gîtes convenables pour les chauves-souris dans tous les peuplements boisés de la ZES et de la ZER, en incluant et en excluant les arbres-gîtes convenables des peuplements de gaules.

3.2 Occupation des gîtes et activité des chauves-souris

3.2.1 Niveaux d'activité des chauves-souris

Les niveaux d'activité pour chacune des trois espèces de chauves-souris inscrites dans la LEP ont été évalués tout au long de la période de surveillance (c.-à-d. de juin à août; section 2.2), à l'aide des données provenant de tous les emplacements de détecteurs (c.-à-d. les quatre types; section 2.2), afin de fournir de l'information sur la répartition spatiale de l'activité globale des chauves-souris et de la comparer à l'information sur l'occupation des gîtes. Les niveaux d'activité des chauves-souris ont été estimés à l'aide du nombre de cris/passages par nuit de détection. Le nombre total de cris enregistrés a été divisé par le nombre de nuits de déploiement pour chaque détecteur, ce qui a permis de normaliser les données d'activité parmi les détecteurs déployés un nombre de nuits différent.

Les cris des espèces du genre Myotis (c.-à-d. la petite chauve-souris brune, le vespertilion nordique ou la chauve-souris pygmée [*Myotis leibii*]) sont semblables et peuvent être difficiles à distinguer, surtout si la qualité de l'enregistrement est faible ou si les cris sont enregistrés dans un habitat encombré. Dans les cas où il n'était pas possible de déterminer clairement une espèce particulière, les cris ont été consignés comme des cris de chauves-souris du genre Myotis non différenciées. Au moment d'examiner les niveaux d'activité de chaque espèce de chauve-souris inscrite dans la LEP, les chauves-souris du genre Myotis non différenciées ont été regroupées avec les petites chauves-souris brunes et les vespertilions nordiques pour les niveaux d'activité, parce que les cris des espèces inconnues pouvaient provenir de l'une ou l'autre de ces deux espèces.

3.2.2 Occupation des gîtes

L'occupation des gîtes a été déduite à partir des cris et des passages de chauves-souris détectés 30 minutes avant le coucher du soleil et 60 minutes après le coucher du soleil, ce qui correspond à la fenêtre d'émergence décrite par le MRNO (2011). Les heures des couchers de soleil ont changé au cours de la période de surveillance acoustique et elles ont été calculées à l'aide du calculateur de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA, 2017) pour un point central de la ZES. (46,047 degrés de latitude et -77,402 degrés de longitude).

La fenêtre d'émergence est la période de la nuit où la probabilité de saisir l'activité d'une chauve-souris qui vient de sortir d'un gîte pour se nourrir est la plus élevée. Une chauve-souris enregistrée en vol pendant cette période est plus susceptible d'être sortie d'un gîte à proximité du détecteur. Les chauves-souris peuvent voler sur de longues distances chaque nuit, à des vitesses pouvant atteindre 35 km/h (Fenton et Barclay, 1980). Il n'est pas possible de faire la distinction entre l'émergence d'un gîte et les activités de recherche de nourriture ou de vol plus tard dans la nuit, parce que les chauves-souris détectées à ces moments peuvent avoir parcouru de longues distances à partir d'un gîte (p. ex., Cryan et coll., 2001).

Le nombre total de cris enregistrés pendant les fenêtres d'émergence à chaque emplacement de détecteur a été divisé par le nombre de nuits de fenêtre d'émergence relevées par le détecteur, en normalisant les données d'activité parmi les détecteurs déployés pour un nombre différent de nuits.

Les emplacements des relevés des boîtes à chauves-souris ne fournissaient pas d'information sur l'occupation des gîtes naturels. Par conséquent, ce type de relevé a été exclu de l'analyse de l'occupation des gîtes. Les ensembles de données combinés de la grille de l'IGDPS et des points aléatoires de la ZER ont donné lieu à un échantillon de 220 nuits de détection, à partir duquel l'activité d'émergence des gîtes a été consignée pour prédire l'occupation des peuplements forestiers qui n'ont pas été surveillés. Les données sur l'activité des chauves-souris provenant des emplacements de relevés de sorties de la ZES ont été incluses dans les estimations de l'occupation des gîtes seulement pour les peuplements où des données ont été recueillies.

La période de repos et de maternité généralement reconnue en Ontario se situe entre le 1er juin et le 30 juin (MRNO, 2011; MRNFO, 2017). Toutefois, les chauves-souris femelles continueront probablement d'utiliser un arbre comme gîte après la période de maternité et, par conséquent, leur présence dans les gîtes se prolongera probablement au-delà de juin (Environnement Canada, 2015). L'analyse de l'occupation des gîtes pour les peuplements où la surveillance a eu lieu a donc porté sur l'ensemble de données complet des relevés des sorties, de la grille de l'IGDPS et des points aléatoires de la ZER (c.-à-d. de juin à août).

La petite chauve-souris brune femelle utilise parfois des habitats de maternité où se retrouvent des centaines d'individus, alors que la pipistrelle de l'Est et le vespertilion nordique femelles ont tendance à nicher seules ou en petites colonies (Environnement Canada, 2015). Les mâles de toutes les espèces nichent seuls ou en petits groupes (Environnement Canada, 2015). Les cris des chauves-souris femelles et mâles sont impossibles à différencier à l'aide de données acoustiques, et un seul passage pendant la fenêtre d'émergence du gîte a été jugée suffisant pour déduire l'occupation de l'habitat de repos et de maternité. Des gîtes de diverses tailles et d'autres types de gîtes (p. ex., gîtes pour les mâles) peuvent donc faire partie de l'habitat de repos et de maternité occupé déterminé au moyen de cette analyse. Le nombre de passages par nuit de détection au cours de la fenêtre d'émergence nocturne (30 minutes avant le coucher du soleil à 60 minutes après le coucher du soleil) donne une indication du niveau d'utilisation du gîte à proximité d'un détecteur.

Le nombre de passages de chauves-souris par nuit de détection pendant la fenêtre d'émergence nocturne a été estimé pour les trois espèces inscrites dans la LEP, et séparément pour toutes les autres chauves-souris combinées (c.-à-d. la chauve-souris argentée [*Lasionycteris noctivagans*], la grande chauve-souris brune [*Eptesicus fuscus*], la chauve-souris cendrée [*Lasiurus cinereus*], la chauve-souris rousse [*Lasiurus borealis*] et la chauve-souris pygmée)[4]. La prise en compte d'autres chauves-souris qui nichent dans les arbres et qui ne figurent pas dans la LEP, mais qui sont présentes dans la ZER, est utile pour aider à déterminer l'occupation et la disponibilité de l'habitat de repos et de maternité. Les chauves-souris qui ne figurent pas dans la liste de la LEP peuvent occuper des gîtes qui deviennent alors inaccessibles aux chauves-souris inscrites dans la liste de la LEP.

3.2.3 Intensité d'occupation des gîtes dans les peuplements forestiers à partir de données de surveillance acoustique

L'intensité d'occupation des gîtes par les chauves-souris dans les peuplements de l'IRF où des détecteurs acoustiques ont été déployés a été estimée directement à partir des données recueillies dans chaque peuplement (y compris les ensembles de données de la grille de l'IGDPS et des relevés de sortie dans la ZES, et les ensembles de données de points aléatoires de la ZER à l'extérieur de la ZES), en utilisant le nombre moyen de cris par fenêtre d'émergence de détecteur. Par exemple, il y avait 23 emplacements de surveillance pour la grille de l'IGDPS et 17 emplacements de relevés des sorties dans le peuplement 216 de l'IRF. La somme des cris enregistrés dans les 40 emplacements de détecteurs a été divisée par le nombre total de nuits de détection pour tous les emplacements de détecteurs (n = 83). Les calculs ont été faits séparément pour le nombre combiné de cris d'espèces inscrites dans la LEP (n = 52) et le nombre combiné de cris de toutes les espèces de chauves-souris (n = 257). Dans l'ensemble, pour le peuplement 216, il y a eu 0,63 cri par nuit de détection pour les espèces inscrites dans la LEP (52 cris divisés par 83 nuits de détection) et 3,1 cris par nuit de détection pour toutes les espèces de chauves-souris (257 cris divisés par 83 nuits de détection).

[4] La chauve-souris pygmée peut également être incluse dans les analyses qui utilisent des données sur les chauves-souris du genre Myotis non différenciées.

3.2.4 Intensité d'occupation des gîtes dans les peuplements forestiers sans données de surveillance acoustique

De la même manière que celle décrite à la section 3.1.3, le nombre moyen de cris enregistrés par fenêtre d'émergence de détecteur dans chaque catégorie d'âge de forêt a été utilisé pour estimer l'intensité de l'occupation des gîtes dans les peuplements forestiers où aucune donnée acoustique n'était disponible. Seulement deux des quatre ensembles de données acoustiques ont été utilisés à cette fin : la grille de l'IGDPS et les points aléatoires de la ZER. Cela vient du fait que les emplacements pour la surveillance acoustique dans les ensembles de données de la grille de l'IGDPS et des points aléatoires de la ZER ont été sélectionnés de la même manière (c.-à-d. à partir d'un modèle de grille ou d'un emplacement complètement généré au hasard, sans cibler de caractéristiques particulières), et que la répartition de l'effort de relevé au sein de la ZES et de la ZER était plus égale en incluant ces deux ensembles de données uniquement, bien que l'effort de relevé dans les peuplements boisés de la ZES demeure plus élevé que l'effort de relevé dans les peuplements boisés de la ZER.

Une intensité moyenne d'occupation des gîtes a été attribuée à chaque peuplement forestier pour lequel aucune donnée acoustique n'avait été recueillie selon l'âge du peuplement. L'intensité moyenne d'occupation des gîtes a été calculée pour ces groupes de chauves-souris :

- cris combinés des trois espèces inscrites dans la LEP (petite chauve-souris brune, vespertilion nordique, chauve-souris du genre Myotis non différenciée et pipistrelle de l'Est) (tableau 3), pour prédire l'occupation des arbres-gîtes des espèces inscrites dans la LEP;
- cris combinés de toutes les espèces de chauves-souris présentes (les trois espèces inscrites dans la LEP plus la chauve-souris pygmée, la chauve-souris argentée [*Lasionycteris noctivagans*], la grande chauve-souris brune [*Eptesicus fuscus*], la chauve-souris cendrée [*Lasiurus cinereus*] et la chauve-souris rousse [*Lasiurus borealis*]) (tableau 4), pour prédire l'occupation des arbres-gîtes par les trois espèces de chauves-souris se retrouvant sur la propriété des LCR dans la ZER.

Tableau 3 : Nombre moyen de passages d'espèces inscrites dans la LEP pendant la fenêtre d'émergence des gîtes selon les différentes catégories d'âge des forêts.

Catégorie d'âge du peuplement forestier	Cris/nuit de détection d'espèces inscrites dans la LEP[5] (fenêtre d'émergence)	Nuits de détection (n)	Écart-type	Nombre minimal de cris (par nuit)	Nombre maximal de cris (par nuit)
Mature	0,66	124	1,9	0	11
Immature	0,16	74	0,4	0	2
Gaules	0,14	7	0,4	0	1

[5] Les espèces incluses étaient la petite chauve-souris brune, le vespertilion nordique, la chauve-souris du genre Myotis non différenciée (qui pouvait être une chauve-souris faisant partie d'une espèce inscrite dans la LEP ou une chauve-souris pygmée) et la pipistrelle de l'Est.

Tableau 4 : Nombre moyen de passages de toutes les chauves-souris pendant la fenêtre d'émergence des gîtes selon les différentes catégories d'âge des forêts.

Catégorie d'âge du peuplement forestier	Cris/nuits de détection de toutes les espèces (fenêtre d'émergence)	Nuits de détection (n)	Écart-type	Nombre minimal de cris (par nuit)	Nombre maximal de cris (par nuit)
Mature	6,6	124	15,9	0	125
Immature	4,4	74	6,3	0	42
Gaules	3,1	7	2,8	0	7

3.2.5 Indice d'occupation des arbres-gîtes

Pour obtenir un indice de l'occupation des arbres-gîtes, on a divisé l'intensité évaluée sur le terrain ou prévue d'utilisation des gîtes par la densité évaluée sur le terrain ou prévue des arbres-gîtes dans chaque peuplement de l'IRF. L'indice obtenu fournit des niveaux relatifs d'occupation des arbres-gîtes convenables et peut être utilisé pour évaluer la disponibilité d'arbres-gîtes convenables et inoccupés. Les peuplements dont l'indice d'occupation est élevé (c.-à-d. intensité relativement élevée d'utilisation des arbres-gîtes/densité des arbres-gîtes) peuvent contenir peu de gîtes convenables et occupés, alors que les peuplements dont l'indice d'occupation est faible (c.-à-d. intensité relativement faible d'utilisation des arbres-gîtes/densité des arbres-gîtes) fournissent probablement un habitat de repos et de maternité inoccupé convenable.

L'indice d'occupation des arbres-gîtes a servi à :

- estimer le niveau relatif d'occupation des arbres-gîtes pour toutes les espèces de chauves-souris combinées dans chaque peuplement de l'IRF, ainsi que dans la ZES et la ZER (intensité d'utilisation des arbres-gîtes par toutes les chauves-souris / densité des arbres-gîtes);
- estimer le niveau relatif d'occupation des arbres-gîtes pour les trois espèces de chauves-souris inscrites dans la LEP dans chaque peuplement de l'IRF de la ZES et de la ZER (intensité d'utilisation des arbres-gîtes par les chauves-souris inscrites dans la LEP / densité des arbres-gîtes);
- examiner l'occupation relative des arbres-gîtes dans les peuplements forestiers de la ZER pour déterminer la possibilité que les chauves-souris déplacées par l'IGDPS soient logées dans un autre habitat de repos et de maternité convenable et inoccupé.

4.0 RÉSULTATS

4.1 Arbres-gîtes convenables

La propriété des LCR (ZER) est dominée par des écosystèmes boisés, et le nombre estimé d'arbres-gîtes convenables pour l'ensemble de la propriété, y compris les arbres dans les peuplements de gaules, dépasse 116 000 (tableau 5). Le nombre d'arbres-gîtes convenables varie dans la zone d'étude (figure 3), mais il est beaucoup plus élevé dans le peuplement 216, qui englobe la majeure partie de la zone touchée par l'empreinte de l'IGDPS (ZES), que dans d'autres zones dans la ZER (figure 3; tableau 5). Cette différence peut être un artéfact de l'intensité de l'échantillonnage, qui était beaucoup plus élevée dans le peuplement 216 que dans les autres peuplements boisés de la ZER (figures 1 et 2). Sur les 32 peuplements forestiers surveillés à l'extérieur de la ZES, 28 avaient un seul tracé, 1 avait 2 tracés et 2 avaient 3 tracés. Le degré de certitude concernant la densité moyenne des arbres-gîtes dans le peuplement 216, où les données ont été recueillies à 31 emplacements, est donc beaucoup plus élevé que le degré de certitude concernant la densité moyenne des arbres-gîtes dans d'autres parties de la ZER.

Tableau 5 : Estimation du nombre d'arbres-gîtes convenables dans la ZES et la ZER

Zone d'étude	Nombre d'arbres-gîtes convenables[a]	Superficie (ha)	Densité moyenne des arbres-gîtes (#/ha)
ZER à l'extérieur de la ZES	110 405	3 514	31
ZES	6 485	37	175
Total (propriété des LCR)	116 890	3 551[b]	33

[a] Comprend des peuplements de gaules

[b] La superficie totale tient compte de la superficie totale de la propriété des LCR couverte par l'ensemble de données de l'IRF et exclut l'habitat aquatique, ainsi que les lacunes dans le SIG. C'est pourquoi il y a un écart entre cette valeur et la superficie totale de la ZER (si on fait la somme de l'habitat convenable et de l'habitat non convenable, le total est de 3 853 ha).

Comme il est indiqué à la section 3.1.1, le nombre élevé d'arbres-gîtes convenables trouvés dans les évaluations de peuplements forestiers à l'intérieur des peuplements identifiés comme étant de gaules dans les données de l'IRF était surprenant. Lorsque les peuplements de gaules ont été exclus de l'analyse, le nombre total calculé d'arbres-gîtes convenables dans la ZER à l'extérieur de la ZES était de 108 551, soit une différence de 1 853 arbres ou de 1,68 %. La faible différence est attribuable à la superficie relativement petite des peuplements de gaules dans la ZER. Étant donné que l'effet de l'inclusion des peuplements de gaules sur les calculs du nombre total d'arbres-gîtes convenables était négligeable, les peuplements de gaules ont été conservés pour les calculs présentés dans le tableau 5 et pour d'autres analyses comprises dans cette évaluation.

4.2 Disponibilité de l'habitat de repos et de maternité

L'un des objectifs de l'estimation du nombre d'arbres-gîtes convenables dans les peuplements forestiers de la ZER et de la ZES était de déterminer si les prévisions de l'EIE élaborées pour le projet d'IGDPS étaient appuyées par les données d'évaluation des peuplements forestiers. L'EIE pour le projet d'IGDPS comportait une estimation à grande échelle de l'habitat de repos et de maternité potentiel dans la ZES et la ZER, en supposant que des gîtes de repos et de maternité pour la petite chauve-souris brune et le vespertilion nordique seraient présents dans les types d'habitats suivants :

- peuplements forestiers matures;
- marécages arborescents matures.

Les données d'évaluation des peuplements forestiers indiquent qu'un grand nombre d'arbres-gîtes convenables pour la maternité sont également présents dans des peuplements immatures de la ZER, et que certains peuplements de gaules de la ZER peuvent également contenir des arbres convenables. Par conséquent, la quantité d'habitat contenant des arbres-gîtes convenables dans la propriété des LNC est probablement plus élevée que ce qui avait été initialement estimé dans l'EIE (figures 3 et 4; tableau 6).

Tableau 6 : Changements dans la disponibilité de l'habitat de repos et de maternité constitué d'arbres-gîtes pour les chauves-souris par suite de l'IGDPS à l'aide du modèle original de l'EIE et d'un modèle mis à jour qui intègre toutes les catégories de forêts

Modèle	Catégorie d'habitat de repos et de maternité	Zone d'étude régionale				Zone d'étude locale			
		Scénario de référence [ha]	Scénario d'application [ha]	Changement de superficie [ha]	Variation en pourcentage [%]	Scénario de référence [ha]	Scénario d'application [ha]	Changement de superficie [ha]	Variation en pourcentage [%]
Caractère convenable de l'habitat de l'EIE original	Convenable	1 149	1 121	-28	-2	83	54	-28	-34
	Non convenable	2 704	2 732	28	1	125	153	28	23
Caractère convenable de l'habitat mis à jour	Convenable	2 943	2 909	-34	-1	114	81	-34	-30
	Non convenable	910	944	34	4	93	126	34	37

ha = hectare; % = pourcentage

Toutefois, les modèles d'habitat grossiers utilisés dans l'EIE et le modèle mis à jour présenté dans le tableau 6 ne tiennent pas compte de la qualité des peuplements, car ils traitent tous les peuplements forestiers comme équivalents. Bien qu'un habitat de repos et de maternité convenable puisse être présent de façon plus générale dans la ZER que ce qui avait été prévu dans l'EIE, la qualité relative des peuplements estimée par la densité des arbres-gîtes convenables est beaucoup plus élevée dans la ZEL et la ZES qu'ailleurs dans la ZER (figures 3 et 4; tableau 5). Par conséquent, bien que le tableau 6 indique que la perte relative d'habitat de repos et de maternité causée par l'IGDPS diminuerait pour passer de 2 % à 1 % de la ZER (c.-à-d. moins importante), la perte d'arbres-gîtes convenables individuels causée par l'IGDPS serait de 6 485 arbres, soit 5,5 % de tous les arbres-gîtes convenables estimés pour la ZER.

4.3 Niveaux d'activité des chauves-souris

Les passages de chauves-souris correspondant à des activités d'émergence des gîtes, d'alimentation et de vol relevés par les détecteurs de la ZER ont été le plus souvent attribués aux petites chauves-souris brunes (figure 5), suivies des vespertilions nordiques (figure 6) et des pipistrelles de l'Est (figure 7).

Les détections ont montré que la petite chauve-souris brune est active dans la ZER et la ZES (figure 5). Les niveaux d'activité étaient semblables dans la plupart des stations d'échantillonnage où l'on a détecté de petites chauves-souris brunes, mais l'activité était plus élevée pour trois détecteurs situés autour du périmètre du lac Perch (figure 5). Cela était à prévoir, parce que le lac Perch est probablement un habitat d'alimentation de haute qualité dans la ZER, qui attire de nombreuses chauves-souris chaque nuit. Il se peut que les chauves-souris qui se nourrissaient au lac Perch aient pu se déplacer à partir de gîtes situés à plusieurs kilomètres (Cryan et coll., 2001).

L'activité du vespertilion nordique était également répartie uniformément dans l'ensemble de la ZER, mais à un niveau inférieur à celui de la petite chauve-souris brune (figure 6). À l'instar de ce qui a été observé pour la petite chauve-souris brune (figure 5), de nombreux détecteurs de la ZES n'ont enregistré aucun cri de vespertilion nordique, mais un bon nombre d'autres détecteurs de la ZES en ont enregistré (figure 6). Même s'il n'y avait pas de zones où l'activité du vespertilion nordique avait atteint des sommets particulièrement élevés, l'activité était la plus élevée dans les détecteurs déployés près du lac Perch.

Les pipistrelles de l'Est présentaient des niveaux d'activité générale beaucoup plus faibles dans l'ensemble de la ZER que l'une ou l'autre des deux autres espèces du genre Myotis (figure 7). Seulement huit détecteurs ont enregistré des pipistrelles de l'Est. Cela n'est pas surprenant, car les pipistrelles de l'Est étaient relativement rares

dans certaines régions de l'Ontario, même avant l'arrivée du syndrome du museau blanc (SMB), qui est une infection fongique mortelle transmise chez les chauves-souris dans les hibernacula et qui est le principal facteur à l'origine de l'inscription de la petite chauve-souris brune, du vespertilion nordique et de la pipistrelle de l'Est sur la liste des espèces en voie de disparition de la LEP (Environnement Canada, 2015). Le SMB a causé des déclins précipités de la population de chauves-souris dans certaines régions de l'Ontario (Environnement Canada, 2015).

4.4 Occupation des arbres-gîtes

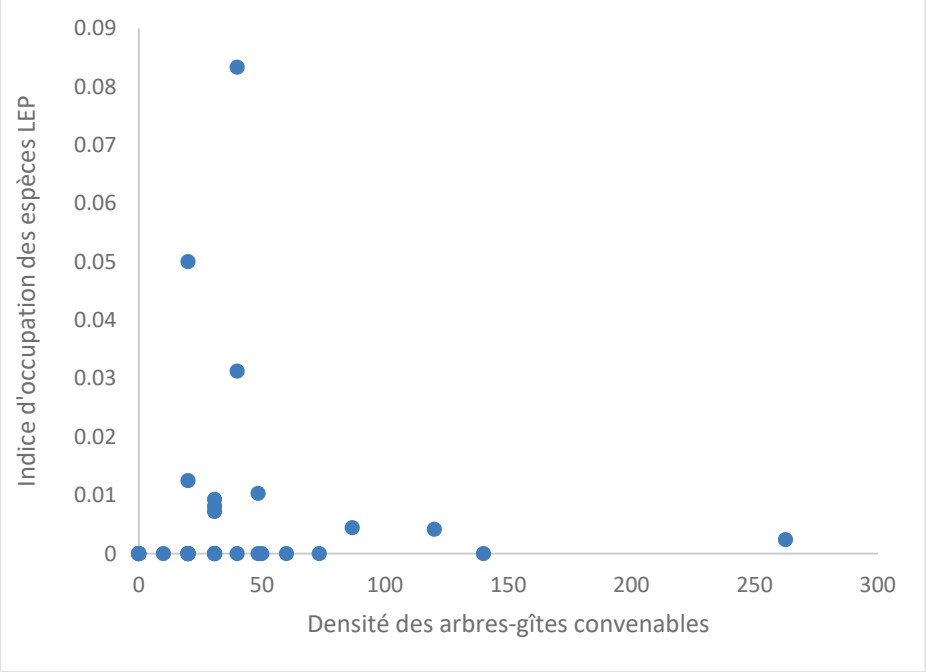
Le tableau 7 présente les résultats combinés de la surveillance acoustique de la fenêtre d'émergence principale de tous les programmes de surveillance acoustique menés dans la ZES (y compris les relevés de sorties), ainsi que les résultats des évaluations des peuplements.

Tableau 7 : Données sur les gîtes de maternité convenables et le taux d'occupation dans la ZES par des espèces inscrites dans la LEP

Nº d'id. de peuplement	Catégorie d'âge	Cris/nuit de détection d'espèces inscrites dans la LEP (fenêtre d'émergence principale)	Cris/nuit de détection de TOUTES les espèces (fenêtre d'émergence principale)	Densité des arbres-gîtes convenables (arbres/ha)	Superficie du peuplement dans la ZES (ha)	Nombre calculé d'arbres-gîtes convenables (dans la ZES)
215	Mature	Prévision - 0,66	Prévision - 6,55	Prévision - 48,5	0,02	0,76
216	Mature	0,63	3,10	262,6	22,7	5951,6
218	Mature	0	0	50	0,9	44,3
219	Mature	0	19,31	Prévision - 48,5	3,6	175,4
221	Mature	Prévision - 0,66	Prévision - 6,55	Prévision - 48,5	0,008	0,40
222	Immature	0,29	0,86	Prévision - 30,8	2,4	74,8
223	Immature	0,25	2	Prévision - 30,8	1,6	49,3
232	UCL	Non évalué (non arboré)			0,005	-
354	Mature	0,38	13,54	86,7	2,2	188,2
501	UCL	Non évalué (non arboré)			3,8	-
				Total :	**37,2**	**6 485**

Malgré la très forte densité d'arbres-gîtes convenables dans la ZES, qui est dominée par le peuplement 216, le nombre de cris par nuit de détection dans la fenêtre d'émergence principale était légèrement inférieur à la moyenne prévue pour les autres peuplements matures dans la ZER. (0,63 comparativement à 0,66, voir le tableau 7). Le nombre maximal de passages dans la ZES de chauves-souris inscrites dans la LEP était de 10 par nuit de détection dans la fenêtre d'émergence principale. Il y avait de nombreux emplacements de détecteurs pour lesquels aucune chauve-souris inscrite dans la LEP n'avait été enregistrée. Dans le peuplement 216, par exemple, il y avait 30 emplacements de détection sur 40 où aucune chauve-souris inscrite dans la LEP n'avait été enregistrée. Bien que les arbres-gîtes convenables soient très abondants dans le peuplement 216, les données disponibles indiquent que bon nombre d'entre eux demeurent inoccupés. Cette intensité d'utilisation par les chauves-souris inscrites dans la LEP, estimée à partir des détecteurs acoustiques déployés dans la ZES, correspond à un modèle de chauves-souris nichant seules ou en petits groupes. Les données acoustiques n'ont révélé aucune preuve de grandes colonies de maternité de petites chauves-souris brunes dans la ZES.

À l'aide de données provenant de peuplements de la ZES et d'autres parties de la ZER où des évaluations des peuplements et une surveillance acoustique ont été effectuées, on retrouve de nombreux cas de peuplements contenant des arbres-gîtes convenables où on n'a enregistré aucune activité pour les chauves-souris inscrites dans la LEP, ce qui fait ressortir un degré d'inoccupation de l'habitat disponible dans une grande partie de la ZER (tracé 1). Il y a également une variabilité entre les peuplements, et les peuplements ayant des densités intermédiaires d'arbres-gîtes convenables (entre 25 et 50) affichaient les scores les plus élevés pour l'indice d'occupation. De nombreux tracés présentant des densités plus élevées d'arbres-gîtes convenables affichaient des indices d'occupation beaucoup plus faibles, probablement parce que les arbres-gîtes convenables sont très abondants dans ces peuplements et que seul un petit nombre d'entre eux sont occupés (p. ex., dans le peuplement 216 de la ZES).



Tracé 1 : Indice d'occupation par des espèces de chauves-souris inscrites dans la LEP en fonction du nombre d'arbres-gîtes convenables présents dans les peuplements faisant l'objet d'une surveillance acoustique et d'évaluations des peuplements

L'indice calculé d'occupation des arbres-gîtes variait entre les peuplements boisés de la ZER (figure 8). Les cercles pondérés illustrés à la figure 8 sont placés sur le centroïde de chaque peuplement forestier de l'IRF, et la taille relative de chaque cercle représente l'indice d'occupation des arbres-gîtes dans le peuplement. Comme le montre la figure 8, la proportion d'occupation par les chauves-souris inscrites dans la LEP par rapport aux autres espèces non inscrites est généralement faible dans l'ensemble de la ZER. Si l'on tient compte de l'occupation dans son ensemble, seul un petit nombre de peuplements forestiers affichaient des valeurs relativement élevées pour l'indice d'occupation des arbres-gîtes, l'un se situant dans la marge ouest de la limite de la propriété des LCR, et un autre, dans la partie nord de la ZES. La majorité des peuplements présentaient des valeurs d'indice d'occupation de relativement faibles à modérées, même dans les cas où il y avait un grand nombre d'arbres-gîtes convenables (comparer la figure 3 à la figure 8). À partir de ces données, on peut déduire que les peuplements dont l'occupation relative est plus faible contiennent probablement un habitat de repos et de maternité convenable qui est actuellement inoccupé.

5.0 DISCUSSION ET CONCLUSION

L'objectif des analyses présentées dans cette note technique était de fournir des réponses à la question posée par ECCC dans le cadre de son examen de la demande de permis en vertu de l'article 73 de la LEP présentée par les LNC. La question posée par ECCC peut être divisée en trois sous-questions, à savoir :

- Les gîtes utilisés par les chauves-souris inscrites dans la LEP seront-ils endommagés ou détruits par l'IGDPS?
- Quelle est l'importance de ces gîtes pour les chauves-souris inscrites dans la LEP?
- Quelle est la disponibilité de gîtes convenables et inoccupés dans le secteur?

Les réponses à chacune de ces sous-questions se trouvent dans les sections suivantes.

5.1 Les gîtes utilisés par les chauves-souris inscrites dans la LEP seront-ils endommagés ou détruits par l'IGDPS?

Les données sur les tracés forestiers recueillies par les LNC montrent une forte densité d'arbres-gîtes convenables pour les chauves-souris dans les peuplements forestiers qui constituent la ZES. La densité des arbres-gîtes convenables est plus élevée que dans tout autre peuplement forestier de la ZER, mais une augmentation de l'intensité des relevés dans d'autres peuplements de la ZER pourrait modifier cette conclusion. La surveillance acoustique dans la ZES pendant la fenêtre d'émergence des gîtes indique que les chauves-souris inscrites dans la LEP nichent dans des arbres-gîtes convenables dans la ZES, bien que l'occupation estimée par arbre-gîte convenable soit inférieure à celle de la plupart des autres peuplements de la ZER. Dans l'ensemble, les données appuient fortement la conclusion selon laquelle certains gîtes utilisés par les chauves-souris inscrites dans la LEP seront endommagés ou détruits par l'IGDPS, mais que leur taux d'occupation potentielle est faible.

5.2 Quelle est l'importance de ces gîtes pour les chauves-souris inscrites dans la LEP?

Les espèces de chauves-souris inscrites dans la LEP utilisent probablement des arbres-gîtes convenables dans la ZES comme habitats de repos et de maternité et à d'autres fins (p. ex., gîtes utilisés par les mâles). Les données recueillies au cours de la fenêtre d'émergence dans la ZES n'ont pas permis de déterminer une intensité d'occupation des gîtes correspondant aux habitats de maternité utilisés par un grand nombre de petites chauves-souris brunes[6]. La couverture des données était élevée dans la ZES (figure 2), mais l'absence de détection de grandes colonies de maternité de petites chauves-souris brunes ne signifie pas nécessairement qu'il n'y en a pas. Étant donné la quantité d'habitat disponible, une conclusion prudente serait que de plus grandes colonies de maternité de petites chauves-souris brunes pourraient être présentes dans la ZES.

Selon les lignes directrices provinciales sur l'énergie éolienne servant à l'évaluation des habitats de maternité potentiels et des arbres-gîtes individuels (MRNO, 2011), la confirmation que des chauves-souris en voie de disparition nichent dans un seul arbre à l'intérieur d'un peuplement suffit à désigner tout le peuplement forestier comme habitat faunique important confirmé pour les colonies de maternité de chauves-souris. Selon cette définition, les peuplements forestiers de la ZES peuvent être considérés comme des habitats fauniques importants pour les colonies de maternité de chauves-souris.

[6] On ne s'attend pas à ce que le vespertilion nordique et la pipistrelle de l'Est nichent dans des grandes colonies de maternité (Environnement Canada, 2015).

Dans le cadre de la question sur l'importance des gîtes dans la ZES, ECCC voulait comprendre combien de chauves-souris utilisaient les gîtes et quand. Il est difficile de déterminer avec précision les taux d'occupation des gîtes par les chauves-souris (MRNO, 2017); cette difficulté est aggravée dans les grandes zones contenant des densités élevées d'arbres-gîtes convenables, comme la ZES. La ZES contient des milliers d'arbres-gîtes convenables, et il n'est pas pratique d'effectuer des relevés des gîtes (visuels ou acoustiques) pour l'ensemble de la ZES. Par conséquent, l'incertitude demeure quant au moment de l'utilisation des gîtes et au nombre précis de chauves-souris qui utilisent l'habitat de repos et de maternité dans la ZES. Toutefois, une conclusion raisonnable, compte tenu des données disponibles, serait que la ZES contient un important habitat de repos et de maternité pour les chauves-souris inscrites dans la LEP, bien qu'il ne semble pas être plus important que ceux des autres peuplements boisés dans la ZER du point de vue de l'occupation.

Compte tenu du nombre d'arbres-gîtes convenables présents dans la ZES, le nombre de chauves-souris qui utilisent actuellement la ZES comme habitat de repos et de maternité et qui seraient déplacées par l'IGDPS pourrait être considérable. Aucun autre peuplement forestier de la ZER ne contient autant d'arbres-gîtes convenables. Toutefois, la densité des arbres-gîtes convenables dans les peuplements forestiers de la ZES est mieux comprise que dans les autres peuplements de la ZER parce que l'intensité de l'échantillonnage était beaucoup plus élevée dans la ZES. L'intensification de l'échantillonnage dans d'autres parties de la ZER à l'avenir pourrait permettre de repérer d'autres peuplements ayant une densité plus élevée d'arbres-gîtes convenables. De plus, malgré la forte densité d'arbres-gîtes convenables dans la ZES, les scores de l'indice d'occupation étaient inférieurs à ceux de beaucoup d'autres peuplements de la ZER, ce qui laisse supposer qu'un grand nombre d'arbres-gîtes convenables présents dans la ZES demeurent inoccupés.

5.3 Quelle est la disponibilité de gîtes convenables et inoccupés dans le secteur?

Il est important de comprendre les taux d'occupation des arbres-gîtes convenables dans la ZER pour évaluer l'importance de l'élimination de l'habitat de repos et de maternité dans la ZES. Si les arbres-gîtes convenables à l'extérieur de la ZES sont déjà entièrement occupés, il pourrait y avoir un nombre insuffisant d'arbres inoccupés pour accueillir les chauves-souris déplacées de la ZES en raison de l'IGDPS. Dans ce cas, l'enlèvement d'arbres dans la ZES aurait de plus grandes conséquences pour les chauves-souris déplacées. Si des arbres-gîtes convenables à l'extérieur de la ZES sont vacants, les chauves-souris déplacées de la ZES peuvent y loger et les effets de l'enlèvement d'arbres-gîtes convenables de la ZES seront moindres pour les chauves-souris. D'autres habitats importants, comme les habitats d'alimentation associés au lac Perch, ne changeraient pas à la suite de l'IGDPS, et les chauves-souris pourraient y accéder à partir d'autres habitats de repos et de maternité situés à plusieurs kilomètres de distance. (Cryan et coll., 2001).

Bien que la densité des arbres-gîtes convenables soit plus élevée dans la ZES que dans d'autres parties de la ZER, un habitat de repos et de maternité convenable est abondant dans toute la ZER. La majorité des peuplements présentaient des valeurs d'indice d'occupation de relativement faibles à modérées, même dans les cas où il y avait un grand nombre d'arbres-gîtes convenables. La plupart des habitats de repos et de maternité occupés l'étaient à des niveaux relativement bas par des chauves-souris qui ne figurent pas dans la liste de la LEP. Ces résultats montrent qu'un grand nombre d'arbres-gîtes convenables inoccupés sont présents dans la ZER et qu'ils sont probablement plus que suffisants pour accueillir les chauves-souris inscrites dans la LEP qui sont déplacées par l'IGDPS.

La présence du SMB dans les populations de petites chauves-souris brunes, de vespertilions nordiques et de pipistrelles de l'Est chevauchant la ZER n'a pas été confirmée; toutefois, Environnement Canada (2015) estime que les populations de petites chauves-souris brunes, de vespertilions nordiques et de pipistrelles de l'Est ont été réduites de 94 % dans les provinces touchées par le SMB, comme l'Ontario (Environnement Canada, 2015). Si les populations locales ont été touchées par le SMB, la population sera bien en deçà de la taille requise pour que les

arbres-gîtes soient limitatifs. On sait que les chauves-souris utilisent d'autres gîtes si les gîtes déjà utilisés disparaissent en dehors de la saison de repos et de maternité (Silvis et coll., 2015). Cette preuve fournit un appui supplémentaire à l'hypothèse selon laquelle la quantité d'arbres-gîtes inoccupés disponibles dans la ZER après la construction de l'IGDPS sera suffisante pour accueillir les chauves-souris inscrites dans la LEP qui seraient déplacées de la ZES.

5.4 Conclusion

Les résultats combinés des analyses décrites dans la présente note technique appuient les prévisions de l'EIE pour l'IGDPS. La mise en œuvre du projet d'IGDPS entraînera très probablement des dommages ou la destruction d'habitats de maternité occupés de façon saisonnière dans la ZES pour les trois espèces de chauves-souris inscrites dans la LEP. Même si les gîtes supprimés par l'IGDPS sont utilisés par un grand nombre de chauves-souris inscrites dans la LEP, en particulier la petite chauve-souris brune et le vespertilion nordique, ces gîtes seraient supprimés pendant l'hiver lorsqu'ils sont inoccupés. Les données recueillies par les LNC au cours de l'été 2017 indiquent que des habitats de maternité convenables actuellement inoccupés sont présents dans la ZER à l'extérieur de la ZES en quantité suffisante pour accueillir les trois espèces de chauves-souris inscrites dans la LEP qui seront déplacées par suite du projet d'IGDPS. Cette constatation tient même si la densité des arbres-gîtes convenables calculée dans la ZER à l'extérieur de la ZES était beaucoup plus faible que le nombre observé dans la ZES. Cette conclusion serait encore plus certaine si un effort supplémentaire de relevé indiquait qu'un plus grand nombre d'arbres-gîtes convenables sont présents dans la ZER à l'extérieur de la ZES.

6.0 MOT DE LA FIN

Nous espérons que les renseignements contenus dans la note technique répondent à vos exigences pour le moment. Si vous avez d'autres questions ou préoccupations, n'hésitez pas à communiquer avec le soussigné.

Veuillez agréer l'expression de nos sentiments distingués.

Golder Associés Ltée.

ORIGINAL SIGNÉ

Leigh Holt, M. Sc., RPBio (C.-B.)
Biologiste

ORIGINAL SIGNÉ

Mitch Firman, B.Sc., RPBio (C.-B.)
Biologiste de la faune

ORIGINAL SIGNÉ

Kyle Knopff, Ph.D., PBiol (Alb.)
Associé, biologiste principal de la faune

LMH/MF/KK/

RÉFÉRENCES

Cryan, P.M., M.A. Bogan et G.M. Yanega. 2001. « Roosting habits of four bat species in the Black Hills of South Dakota ». Acta Chiropterologica, vol. 3, nº 1, p. 43 à 52.

Environnement Canada. 2015. Programme de rétablissement de la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), de la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*) et de la pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*) au Canada [Proposition]. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Ottawa (Ont.) 110 p. Disponible à : https://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/virtual_sara/files/plans/rs_LittleBrownMyotisNorthernMyotisTricoloredBat_f_proposed.pdf.

Fabianek, F. M.A. Simard et A. Desrochers. Exploring regional variation in roost selection by bats: evidence from a meta-nalysis, 2015. PLoS ONE, vol. 10, nº 9 : e0139126. Doi:10.1371/journal.pone.0139126.

Fenton, M.B., et R.M.R. Barclay. *Myotis lucifigus*. Mammalian Species, vol. 142, p. 1 à 8.

Golder Associates Ltd (Golder). 2017. Étude d'impact environnemental pour l'IGDPS – Section 5.6 Environnement terrestre. Révision 1D2, décembre 2017. Préparé pour Laboratoires Nucléaires Canadiens Ltée, Laboratoires de Chalk River, Chalk River (Ontario). Golder Associates Ltd., Mississauga (Ontario).

NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). 2017. Solar Calculation Details - Formule de tableur Microsoft Excel. National Oceanic and Atmospheric Administration, Earth System Research Laboratory, Global Monitoring Division, Boulder, CO. Disponible à : https://www.esrl.noaa.gov/gmd/grad/solcalc/calcdetails.html.

MRNO (Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario). Lignes directrices pour les projets d'énergie éolienne ayant une incidence sur les chauves-souris, 2011. Deuxième édition. Juillet 2011. Nº MNR 52696. Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Toronto (Ontario). 24 p.

MRNFO (Ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario). 2015. Grille de critères écorégionaux s'appliquant à un habitat faunique important : écorégion 5E. Janvier 2015. Ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario, Section des ressources de la région du Sud, Peterborough (Ontario). 45 p. Disponible à : https://dr6j45jk9xcmk.cloudfront.net/documents/4774/schedule-5e-jan-2015-access-ver-final-s.pdf.

MRNFO, 2017. Survey Protocol for Species at Risk Bats within Treed Habitats: Little Brown Myotis, Northern Myotis & Tri-Colored Bat. Avril 2017. Ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario, district de Guelph, Guelph (Ontario). 14 p.

Silvis, A., W.M. Ford et E.R. Britzke. Effects of hierarchical roost removal on Northern Long-Eared Bat (*Myotis septentrionalis*) maternity colonies. PLoS One, vol. 10, nº 1 , e0116356.

Watt, R.W. et M.C. Caceres. 1999. Managing for Snags in the Boreal Forests of Northeastern Ontario. NEST Technical Note TN-016, octobre 1999. Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Northeast Science & Technology Unit, South Porcupine (Ontario). Disponible à : http://www.ibrarian.net/navon/paper/M_ANAGINGFOR_SNAGS_INTHE_BOREAL_FORESTS_OF_NORTHE.pdf?paperid=3392759.

Pièces jointes :

Figure 1 : Emplacements d'évaluation des peuplements et de surveillance acoustique - ZER

Figure 2 : Emplacements d'évaluation des peuplements et de surveillance acoustique - ZES

Figure 3 : Vérification sur le terrain de l'EIE, Figure 5.6.4-11 : Disponibilité et répartition de l'habitat des chauves-souris dans la ZER - Cas de référence à l'aide des données d'évaluation des peuplements recueillies sur le terrain (évaluées sur le terrain et prévues)

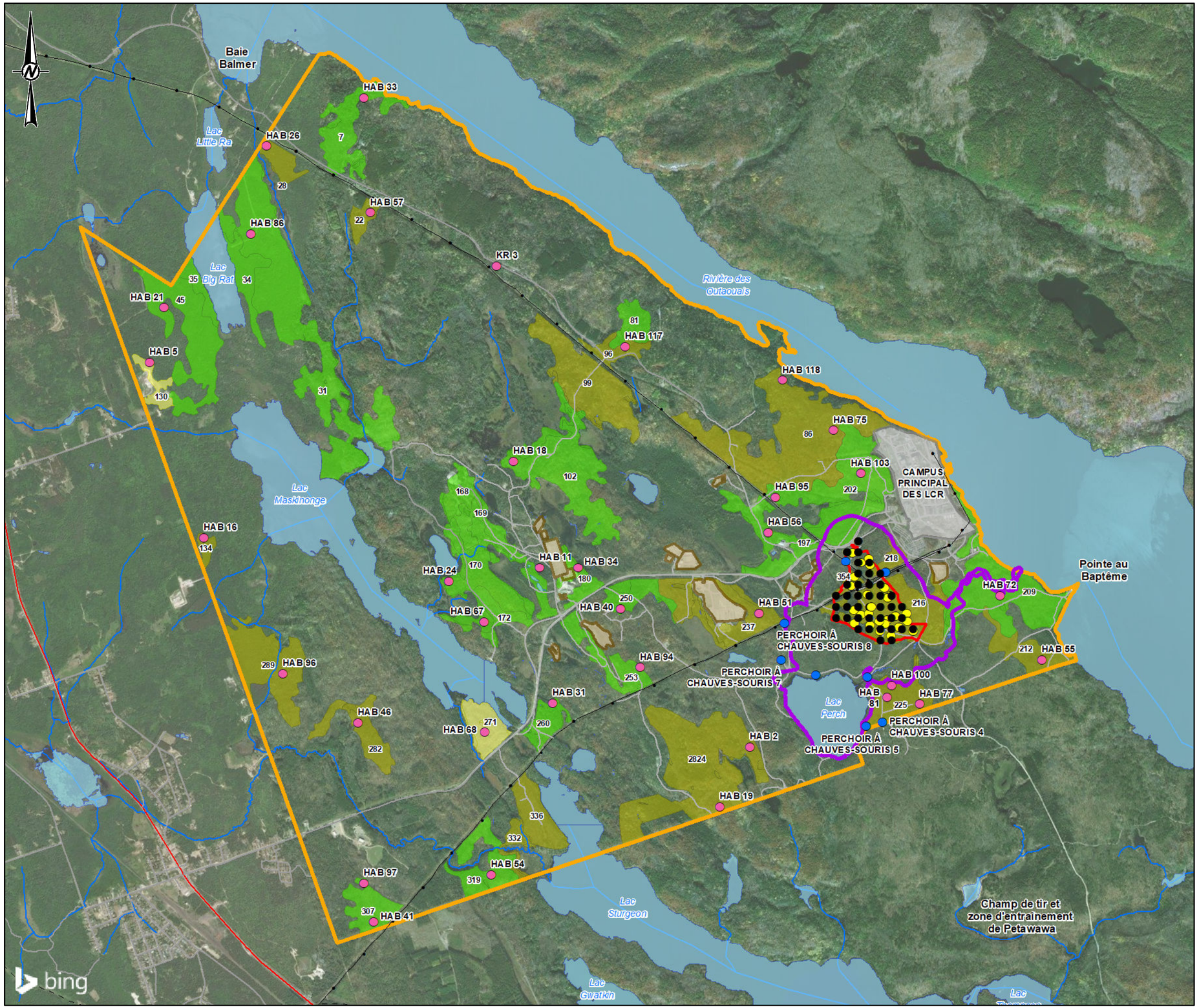
Figure 4 : Vérification sur le terrain de l'EIE, Figure 5.6.4-12 : Disponibilité et répartition de l'habitat des chauves-souris dans la ZEL et la ZES - Cas de référence à l'aide des données d'évaluation des peuplements recueillies sur le terrain (évaluées sur le terrain et prévues)

Figure 5 : Niveaux d'activité de la petite chauve-souris brune dans la ZER - toute la nuit (du 12 juin au 11 août 2017 inclusivement)

Figure 6 : Niveaux d'activité du vespertilion nordique dans la ZER - toute la nuit (du 12 juin au 11 août 2017 inclusivement)

Figure 7 : Niveaux d'activité de la pipistrelle de l'Est dans la ZER - toute la nuit (du 12 juin au 11 août 2017 inclusivement)

Figure 8 : Occupation supposée d'arbres-gîtes par des espèces de chauves-souris inscrites dans la LEP par rapport à toutes les espèces de chauves-souris - ZER



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/RUISSEAU
- PLAN D'EAU
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONE DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]

LIMITES D'ÉVALUATION DE L'EIE POUR L'ENVIRONNEMENT TERRESTRE

- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (PROPRIÉTÉ DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET D'IGDPS)

PEUPLEMENTS IRF AVEC PARCELLES D'ÉVALUATION DE PEUPLEMENT[2]

- MATURE (ID DU PEUPLEMENT DE L'IRF)
- IMMATURE (ID DU PEUPLEMENT DE L'IRF)
- CAULIS (ID DU PEUPLEMENT DE L'IRF)

EMPLACEMENTS DE SURVEILLANCE ACOUSTIQUE[3]

- GRILLE IGDPS (ID DU SITE DU DÉTECTEUR)
- ÉTUDES DE SORTIE (ID DU SITE DU DÉTECTEUR)
- NICHOIRS DE CHAUVES-SOURIS (ID DU SITE DU DÉTECTEUR)
- POINTS ALÉATOIRES DANS LA ZER (ID DU SITE DU DÉTECTEUR)

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1.LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LE PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.
2.GROUPE D'ÂGE DU PEUPLEMENT DE L'IRF DÉTERMINÉ PAR GOLDER DANS L'EIE
3.VOIR FIGURE 2 POUR LES EMPLACEMENTS DE SUVEILLANCE ACOUSTIQUE DANS LA ZONE D'ÉTUDE LOCALE

RÉFÉRENCE(S)

1DONNÉES DE BASE : MRNF 2016 ET CANVEC 2016
2.IMAGERIE : ©2018 SOCIÉTÉ MICROSOFT 2018, © 2018 DIGITAL GLOBE, CNES (2018) DISTRIBUTION AIRBUS DS
3.LIMITES DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGPDS FOURNIS PAR LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4.PROJECTION : TRANSVERSE MERCATOR: RÉFÉRENCE : NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉES : UTM ZONE 18N

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE

TITRE
EMPLACEMENTS D'ÉVALUATION DES PEUPLEMENTS ET DE SURVEILLANCE ACOUSTIQUE - ZER

CONSULTANT
Golder Associates

AAAA-MM-JJ	2018-01-24
CONÇU PAR	PR
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	LH
APPROUVÉ PAR	KK/RG

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0034	1D2	1

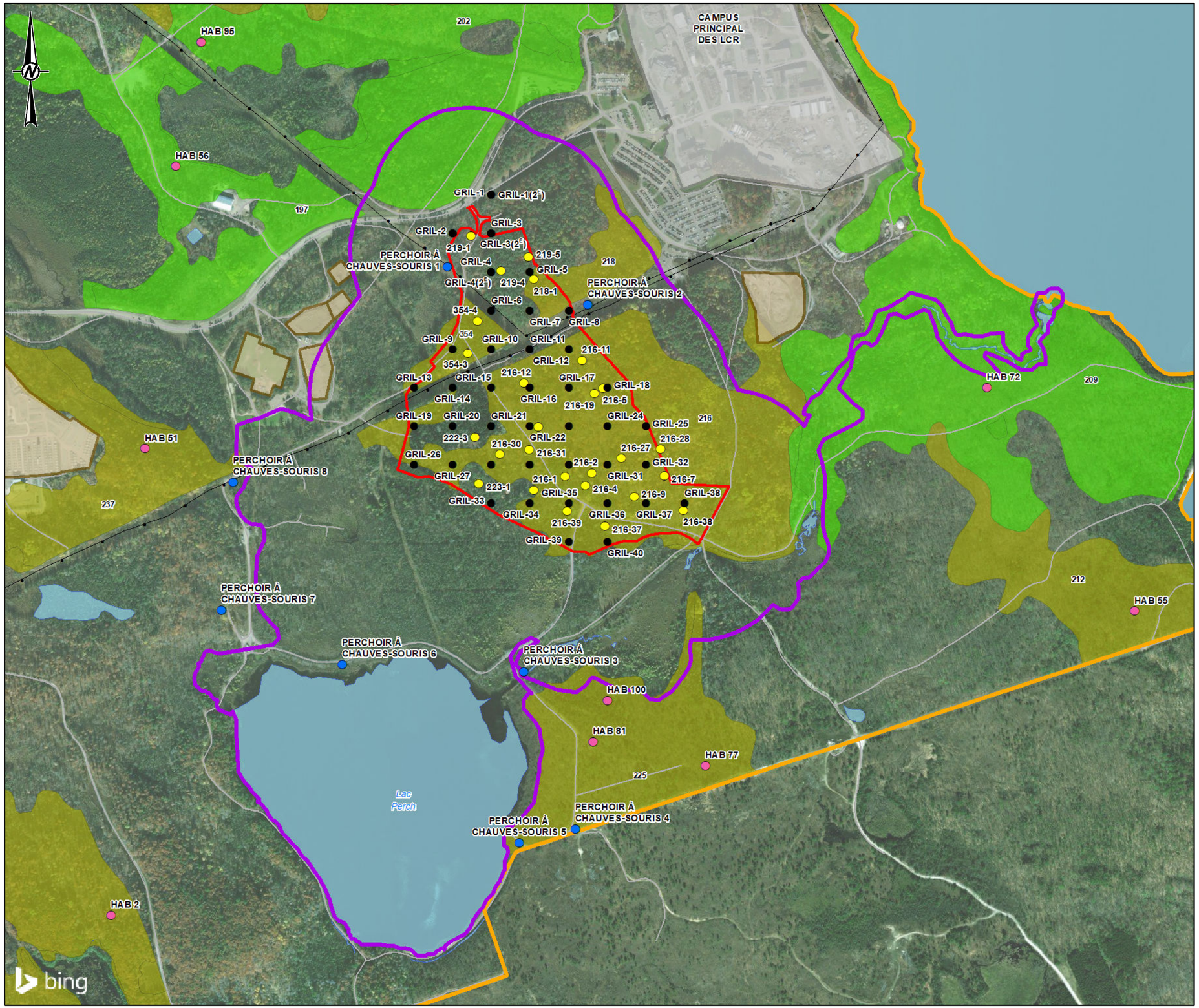
SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUE, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.

25mm

0

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\09_PROJ\15\47525_NSDF_EIS\40_PROD\0034_EIS_Appendix5_French\15475250034RT0001.mxd

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- RIVIÈRE/COURS D'EAU
- PLAN D'EAU
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONE DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]

LIMITES D'ÉVALUATION DE L'EIE POUR L'ENVIRONNEMENT TERRESTRE

- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (PROPRIÉTÉ DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET D'IGDPS)

PEUPLEMENTS DE L'IRF AVEC PARCELLES D'ÉVALUATION DU PEUPLEMENT[2]

- MATURE (ID DU PEUPLEMENT DE L'IRF)
- IMMATURE (ID DU PEUPLEMENT DE L'IRF)

EMPLACEMENTS DE SURVEILLANCE ACOUSTIQUE

- GRILLE IGDPS (ID DU SITE DU DÉTECTEUR)
- ÉTUDES DE SORTIE (ID DU SITE DU DÉTECTEUR)
- NICHOIRS DE CHAUVES-SOURIS (ID DU SITE DU DÉTECTEUR)
- POINTS ALÉATOIRES DANS LA ZER (ID DU SITE DU DÉTECTEUR)

200 0 200 400

1:10,000 MÈTRES

NOTE(S)

1.LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LE PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.
2.GROUPE D'ÂGE DU PEUPLEMENT DE L'IRF DÉTERMINÉ PAR GOLDER DANS L'EIE

RÉFÉRENCE(S)

1DONNÉES DE BASE : MRNF 2016 ET CANVEC 2016
2.IMAGERIE : ©2018 SOCIÉTÉ MICROSOFT 2018, © 2018 DIGITAL GLOBE, CNES (2018) DISTRIBUTION AIRBUS DS
3.LIMITES DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGPDS FOURNIS PAR LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4.PROJECTION : TRANSVERSE MERCATOR: RÉFÉRENCE : NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉES : UTM ZONE 18N

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE

TITRE
EMPLACEMENTS D'ÉVALUATION DES PEUPLEMENTS ET DE SURVEILLANCE ACOUSTIQUE - ZES

CONSULTANT
Golder Associates

AAAA-MM-JJ	2018-01-24
CONÇU PAR	PR
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	LH
APPROUVÉ PAR	KK/RG

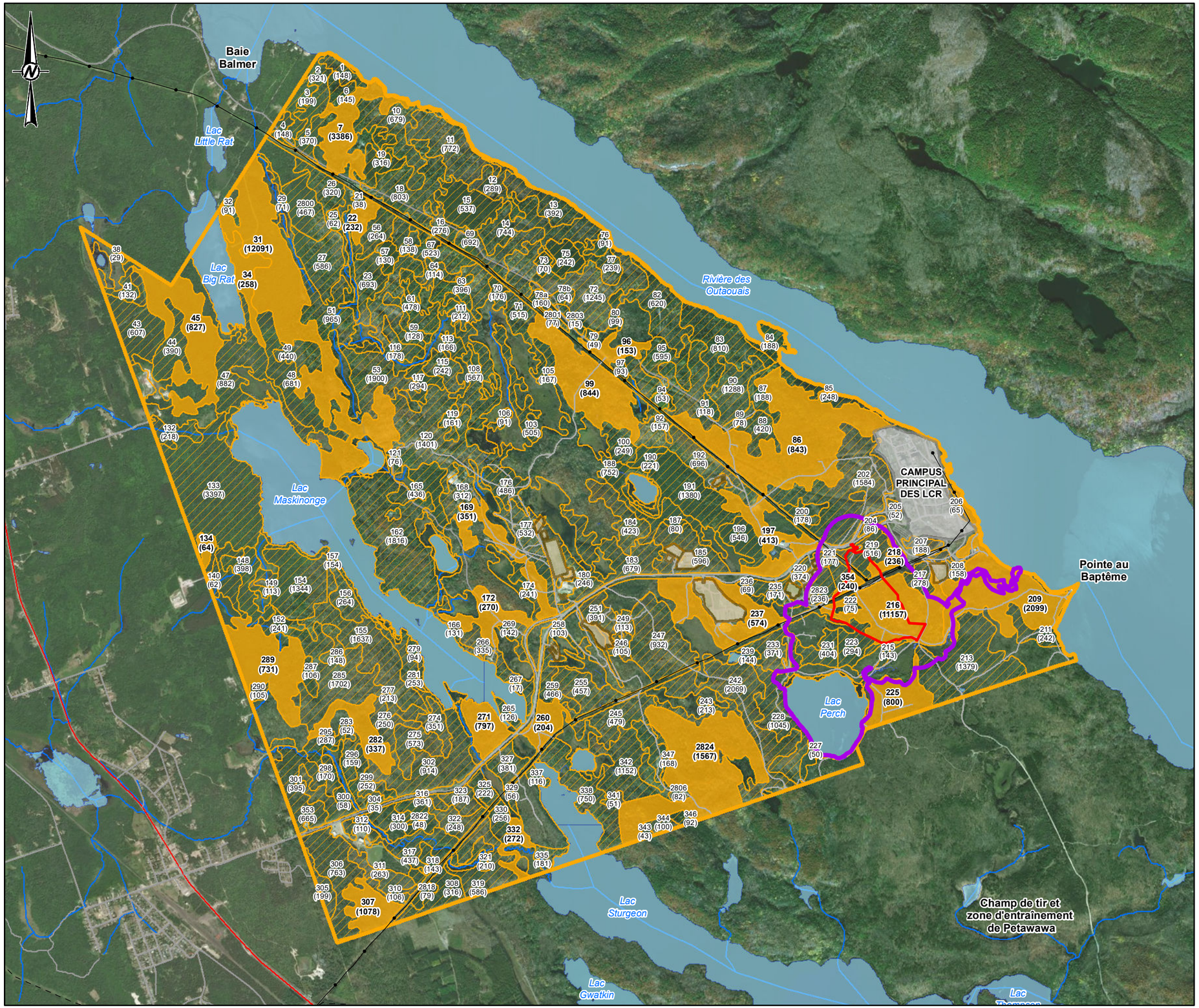
PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0034	1D2	2

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUE, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.

0 25mm

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0034_EIS_Appendix5_French\1547525-0034-RT-0002.mxd

Page intentionnellement laissée vierge



LEGEND

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/COURS D'EAU
- PLAN D'EAU
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONE DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]

LIMITES D'ÉVALUATION DE L'EIE POUR L'ENVIRONNEMENT TERRESTRE

- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (PROPRIÉTÉ DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET D'IGDPS)

PEUPLEMENTS FORESTIERS CONVENANT À LA MATERNITÉ ET AU REPOS

- PRÉVUS (ID DU PEUPLEMENT DE L'IRF AVEC, ENTRE PARENTHÈSES, LE NOMBRE D'ARBRES-GÎTES OBTENU PAR CALCUL)
- ÉVALUÉS SUR LE TERRAIN (ID DU PEUPLEMENT DE L'IRF AVEC, ENTRE PARENTHÈSES, LE NOMBRE D'ARBRES-GÎTES OBTENU PAR CALCUL)

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LE PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1.DONNÉES DE BASE : MRNF 2016 ET CANVEC 2016
2.IMAGERIE : ©2018 SOCIÉTÉ MICROSOFT 2018, © 2018 DIGITAL GLOBE, CNES (2018) DISTRIBUTION AIRBUS DS
3.LIMITES DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGPDS FOURNIS PAR LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4.PROJECTION : TRANSVERSE MERCATOR: RÉFÉRENCE : NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉES : UTM ZONE 18N

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE

TITRE
DISPONIBILITÉ ET RÉPARTITION DE L'HABITAT DES CHAUVES-SOURIS DANS LA ZER - SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE À L'AIDE DES DONNÉES D'ÉVALUATION DES PEUPLEMENTS RECUEILLIES SUR LE TERRAIN (ÉVALUÉES SUR LE TERRAIN ET PRÉVUES)

CONSULTANT

Golder Associates

AAAA-MM-JJ	2018-01-24
CONÇU PAR	PR
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	LH
APPROVED	KK/RG

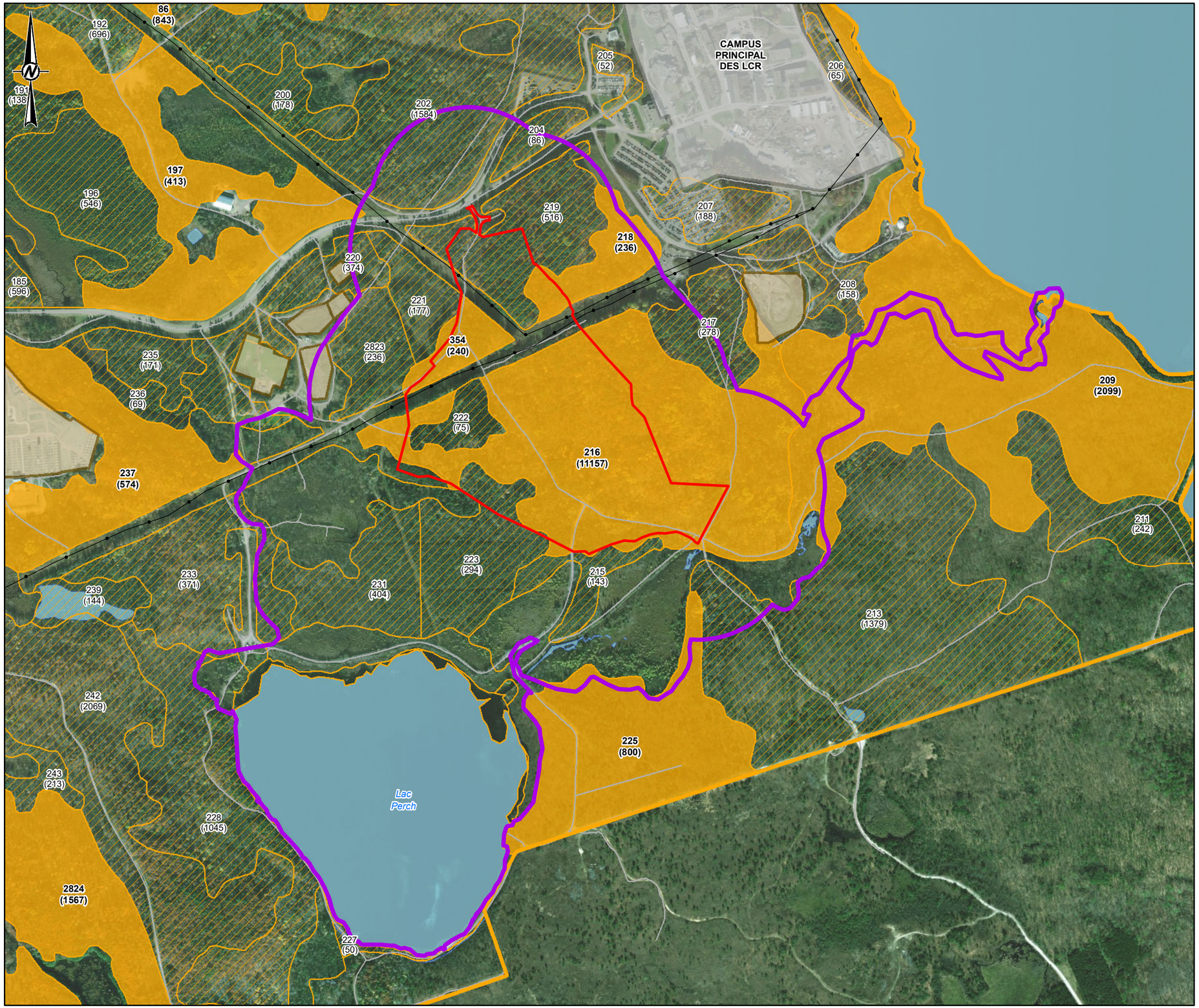
PROJET N°	CONTRÔLE	REV.	FIGURE
1547525	0034	1D2	3

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0034_EIS_Appendix5_Fr\mxd\1547525-0034-RT-f003.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ.

0 25mm

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- LIGNE DE TRANSMISSION
- PLAN D'EAU
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONE DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]

LIMITES DE L'ÉVALUATION DE L'EIE POUR L'ENVIRONNEMENT TERRESTRE

- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (PROPRIÉTÉ DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET D'IGDPS)

PEUPLEMENTS FORESTIERS CONVENANT À LA MATERNITÉ ET AU REPOS

- PRÉVUS (ID DU PEUPLEMENT DE L'IRF AVEC, ENTRE PARENTHÈSES, LE NOMBRE D'ARBRES-GÎTES OBTENU PAR CALCUL)
- ÉVALUÉS SUR LE TERRAIN (ID DU PEUPLEMENT DE L'IRF AVEC, ENTRE PARENTHÈSES, LE NOMBRE D'ARBRES-GÎTES OBTENU PAR CALCUL)

200 0 200 400

1:10,000 MTRES

NOTE(S)

1. LIQUID DISPOSAL AREA ENCOMPASSES REACTOR PIT 1 AND 2, CHEMICAL PIT AND LAUNDRY PIT.

RÉFÉRENCE(S)

1.DONNÉES DE BASE : MRNF 2016 ET CANVEC 2016
2.IMAGERIE : ©2018 SOCIÉTÉ MICROSOFT 2018, © 2018 DIGITAL GLOBE, CNES (2018) DISTRIBUTION AIRBUS DS
3.LIMITES DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGPDS FOURNIS PAR LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4.PROJECTION : TRANSVERSE MERCATOR: RÉFÉRENCE : NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉES : UTM ZONE 18N

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE

TITRE
DISPONIBILITÉ ET RÉPARTITION DE L'HABITAT DES CHAUVES-SOURIS DANS LA ZEL ET LA ZES – SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE À L'AIDE DES DONNÉES D'ÉVALUATION DES PEUPLEMENTS RECUEILLIES SUR LE TERRAIN (ÉVALUÉES SUR LE TERRAIN ET PRÉVUES)

CONSULTANT

Golder Associates

AAAA-MM-JJ	2018-01-24
CONÇU PAR	PR
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	LH
APPROUVÉ PAR	KK/RG

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0034	1D2	4

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0034_EIS_Appendix5_French\1547525-0034-RT-0004.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ. 25mm 0

Page intentionnellement laissée vierge

Baie Balmer
Lac Little Rat
Lac Big Rat
Lac Maskinonge
Rivière des Outaouais
CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
Pointe au Baptême
Perch Lake
Lac Sturgeon
Champ de tir et zone d'entraînement de Petawawa
Lac Gwatkin
Lac Thompson

LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/COURS D'EAU
- PLAN D'EAU
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONE DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]

LIMITES DE L'ÉVALUATION DE L'EIE POUR L'ENVIRONNEMENT TERRESTRE

- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (PROPRIÉTÉ DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET D'IGDPS)

EMPLACEMENTS DE SURVEILLANCE ACOUSTIQUE – TAILLE DES ICONES PROPORTIONELLE AU NIVEAU D'ACTIVITÉ

- NBRE DE PASSAGES DE PETITES CHAUVES-SOURIS BRUNES/DÉTECTEUR DE NUIT
- NBRE DE PASSAGES DE PETITES CHAUVES-SOURIS BRUNES ET DE VESPERTILLONS NON DIFFÉRENCIÉS/DÉTECTEUR DE NUIT
- AUCUNE ACTIVITÉ D'ENREGISTRÉE

ACTIVITY LEVEL

- 0.2 PASSES / DETECTOR NIGHT
- 43 PASSES / DETECTOR NIGHT
- 86 PASSES / DETECTOR NIGHT

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

LA ZONE DE GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES ENGLOBE LE PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE.

RÉFÉRENCE(S)

1.DONNÉES DE BASE : MRNF 2016 ET CANVEC 2016
2.IMAGERIE : ©2018 SOCIÉTÉ MICROSOFT 2018, © 2018 DIGITAL GLOBE, CNES (2018) DISTRIBUTION AIRBUS DS
3.LIMITES DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGPDS FOURNIS PAR LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4.PROJECTION : TRANSVERSE MERCATOR: RÉFÉRENCE : NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉES : UTM ZONE 18N

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE

TITRE
NIVEAUX D'ACTIVITÉ DE LA PETITE CHAUVE-SOURIS BRUNE DANS LA ZER - TOUTE LA NUIT (DU 12 JUIN AU 11 AOÛT 2017)

CONSULTANT
Golder Associates

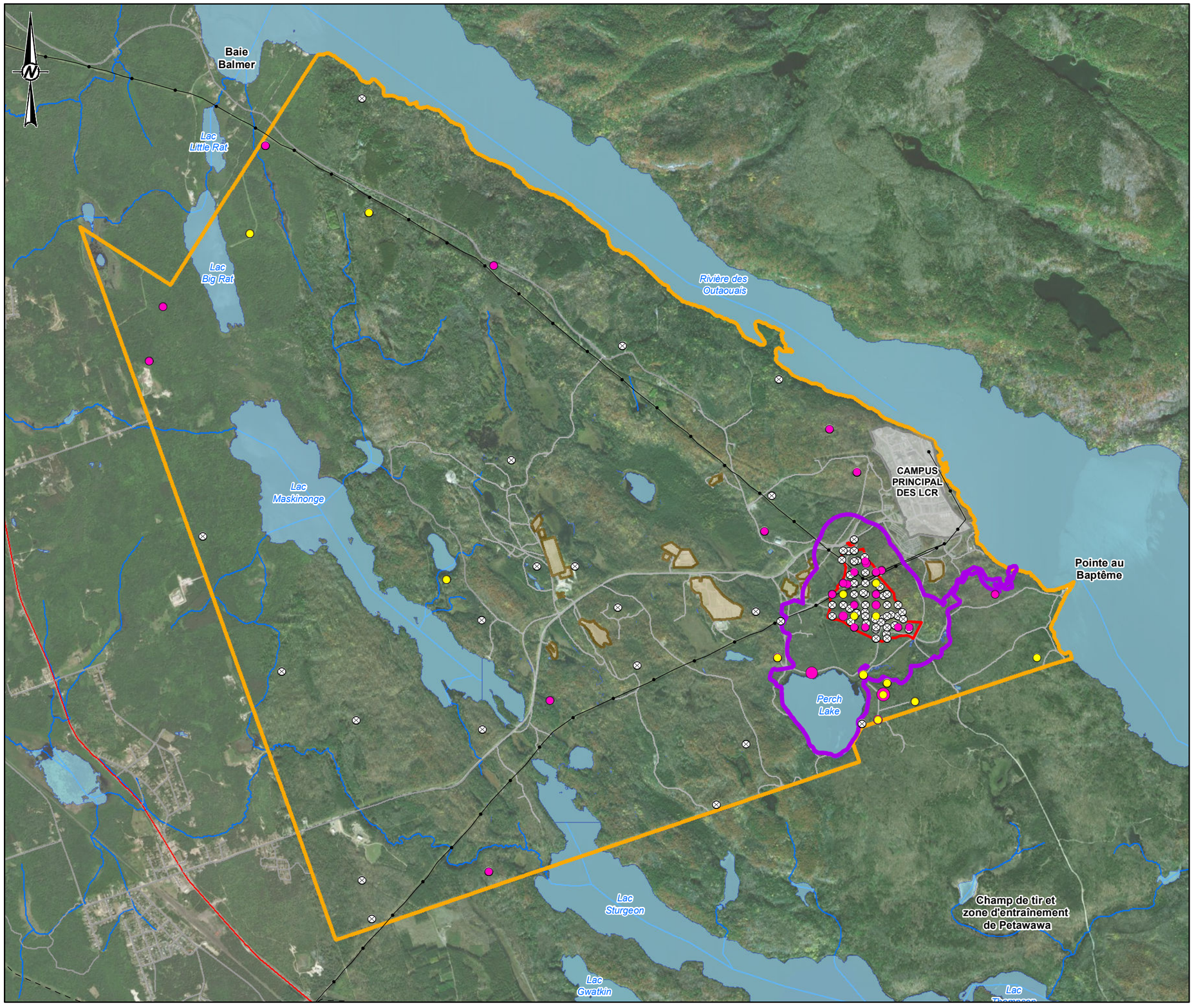
AAAA-MM-JJ	2018-01-24
CONÇU PAR	PR
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	LH
APPROUVÉ PAR	KK/RG

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0034	1D2	**5**

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUE , LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉ
25mm
0

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0034_EIS_Appendix5_Fr\ech1547525-0034-RT-0005.mxd

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/COURS D'EAU
- PLAN D'EAU
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONE DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]

LIMITES D'ÉVALUATION DE L'EIE POUR L'ENVIRONNEMENT TERRESTRE

- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (PROPRIÉTÉ DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET D'IGDPS)

EMPLACEMENTS DE SURVEILLANCE ACOUSTIQUE –TAILLE DES ICONES PROPORTIONNELLE AU NIVEAU D'ACTIVITÉ

- NBRE DE PASSAGES DE VESPERTILLONS NORDIQUES/DÉTECTEUR DE NUIT
- NBRE DE PASSAGES DE PETITES CHAUVES-SOURIS BRUNES ET DE VESPERTILLONS NON DIFFÉRENCIÉS/DÉTECTEUR DE NUIT
- AUCUNE ACTIVITÉ D'ENREGISTRÉE

NIVEAU D'ACTIVITÉ

- 0.2 PASSAGE/DÉTECTEUR DE NUIT
- 43 PASSAGE/DÉTECTEUR DE NUIT
- 86 PASSAGE/DÉTECTEUR DE NUIT

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1.ZONE DE DISPERSION DES LIQUIDES QUI ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE
2.L'ÉCHELLE EST LA MÊME QUE CELLE DE LA FIGURE 5 AFIN DE FACILITER LA COMPARAISON ENTRE ESPÈCES

RÉFÉRENCE(S)

1.DONNÉES DE BASE : MRNF 2016 ET CANVEC 2016
2.IMAGERIE : ©2018 SOCIÉTÉ MICROSOFT 2018, © 2018 DIGITAL GLOBE, CNES (2018) DISTRIBUTION AIRBUS DS
3.LIMITES DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGPDS FOURNIS PAR LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4.PROJECTION : TRANSVERSE MERCATOR: RÉFÉRENCE : NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉES : UTM ZONE 18N

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE

TITRE
NIVEAUX D'ACTIVITÉ DU VESPERTILION NORDIQUE DANS LA ZER - TOUTE LA NUIT (DU 12 JUIN AU 11 AOÛT 2017)

CONSULTANT
Golder Associates

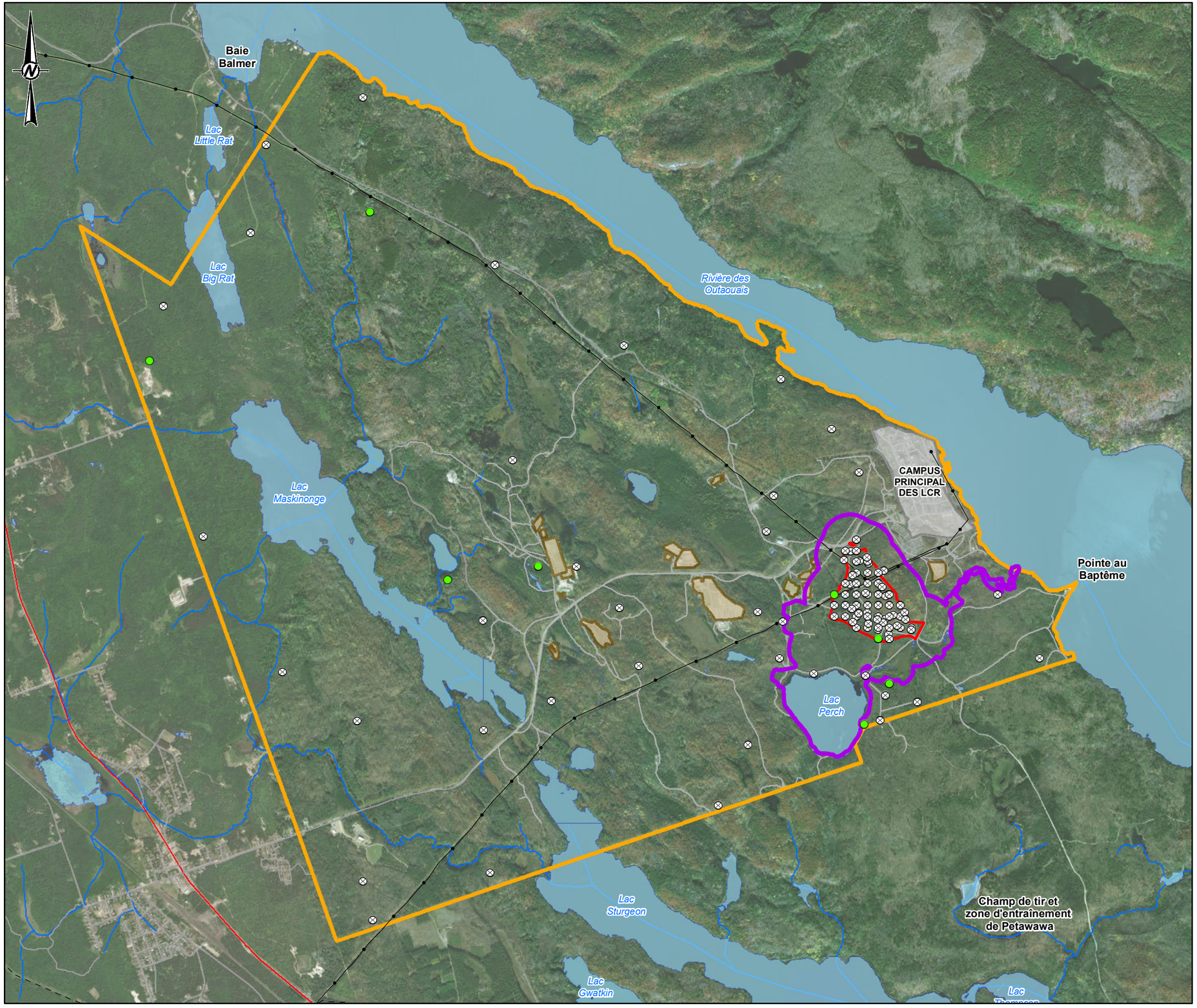
AAAA-MM-JJ	2018-01-24
CONÇU PAR	PR
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	LH
APPROUVÉ PAR	KK/RG

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0034	1D2	6

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE: 25mm

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0034_EIS_Appendix5_French\1547525-0034-RT-0006.mxd

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/COURS D'EAU
- PLAN D'EAU
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONE DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]

LIMITES D'ÉVALUATION DE L'EIE POUR L'ENVIRONNEMENT TERRESTRE

- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (PROPRIÉTÉ DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET D'IGDPS)

EMPLACEMENTS DE SURVEILLANCE ACOUSTIQUE – TAILLE DES ICONES PROPORTIONELLE AU NIVEAU D'ACTIVITÉ

- NBRE DE PASSAGES DE PIPISTRELLES DE L'EST/DÉTECTEUR DE NUIT
- AUCUNE ACTIVITÉ D'ENREGISTRÉE

NIVEAU D'ACTIVITÉ

- 0.2 PASSAGE/DÉTECTEUR DE NUIT
- 43 PASSAGE/DÉTECTEUR DE NUIT
- 86 PASSAGE/DÉTECTEUR DE NUIT

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1.ZONE DE DISPERSION DES LIQUIDES QUI ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE
2.L'ÉCHELLE EST LA MÊME QUE CELLE DE LA FIGURE 5 AFIN DE FACILITER LA COMPARAISON ENTRE ESPÈCES

RÉFÉRENCE(S)

1.DONNÉES DE BASE : MRNF 2016 ET CANVEC 2016
2.IMAGERIE : ©2018 SOCIÉTÉ MICROSOFT 2018, © 2018 DIGITAL GLOBE, CNES (2018) DISTRIBUTION AIRBUS DS
3.LIMITES DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGPDS FOURNIS PAR LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4.PROJECTION : TRANSVERSE MERCATOR: RÉFÉRENCE : NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉES : UTM ZONE 18N

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJET
INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE

TITRE
NIVEAUX D'ACTIVITÉ DE LA PIPISTRELLE DE L'EST DANS LA ZER - TOUTE LA NUIT (DU 12 JUIN AU 11 AOÛT 2017)

CONSULTANT
Golder Associates

AAAA-MM-JJ	2018-01-24
CONÇU PAR	PR
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	LH
APPROUVÉ PAR	KK/RG

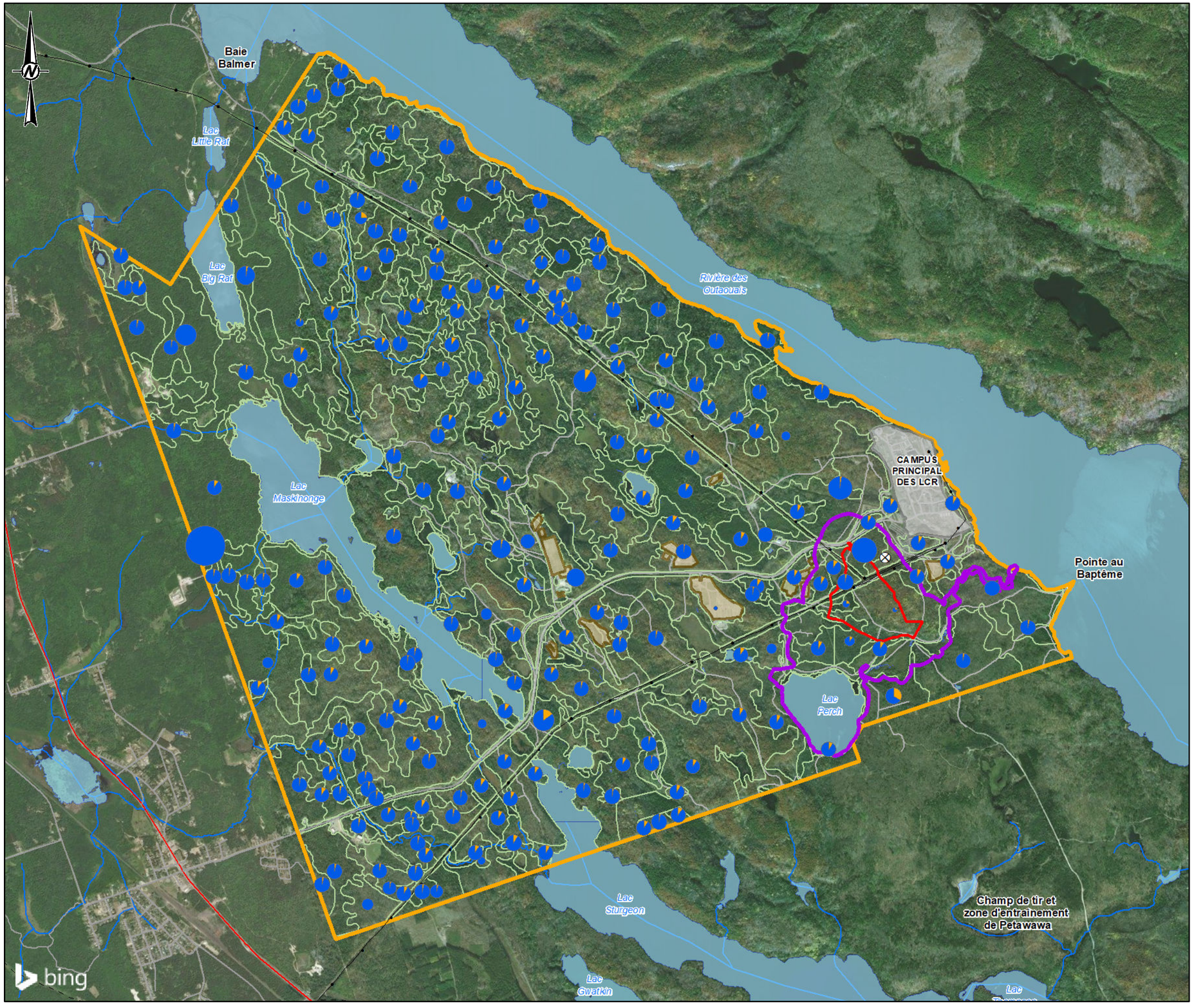
PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0034	1D2	**7**

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\09_PROJ\15\47525_NSDF_EIS\40_PROD\0034_EIS_Appendix5_French\1547525-0034-RT-0007.mxd

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE.

25mm

Page intentionnellement laissée vierge



LÉGENDE

- ROUTE
- CHEMIN
- LIGNE DE TRANSMISSION
- GAZODUC
- RIVIÈRE/COURS D'EAU
- PLAN D'EAU
- CAMPUS PRINCIPAL DES LCR
- ZONE DE GESTION DES DÉCHETS (ZGD)[1]
- POLYGONE/PEUPLEMENT DE L'IRF

LIMITES D'ÉVALUATION DE L'EIE POUR L'ENVIRONNEMENT TERRESTRE

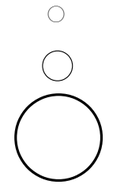
- ZONE D'ÉTUDES RÉGIONALES (PROPRIÉTÉ DES LCR)
- ZONE D'ÉTUDE LOCALE
- ZONE D'ÉTUDE DU SITE (SITE DU PROJET D'IGDPS)

LES ICONES PROPORTIONNÉES AUX TAUX D'OCCUPATION PRÉSUMÉS DES NICHOIRS PAR LES CHAUVES-SOURIS SONT PLACÉES AU CENTRE DE CHAQUE POLYGONE/PEUPLEMENT DE L'IRF

- ESPÈCES DE CHAUVES-SOURIS VISÉES PAR LA LEP
- TOUTES LES ESPÈCES DE CHAUVES-SOURIS
- AUCUNE ACTIVITÉ D'ENREGISTRÉE



NIVEAU D'ACTIVITÉ EN PÉRIODE D'APPARITION DE L'ESPÈCE



- 0.01 PASSAGE/DÉTECTEUR DE NUIT/DENSITÉ D'ARBRES-GÎTES CONVENABLES
- 0.14 PASSAGE/DÉTECTEUR DE NUIT/DENSITÉ D'ARBRES-GÎTES CONVENABLES
- 0.97 PASSAGE/DÉTECTEUR DE NUIT/DENSITÉ D'ARBRES-GÎTES CONVENABLES

1 0 1

1:35,000 KILOMÈTRES

NOTE(S)

1.ZONE DE DISPERSION DES LIQUIDES QUI ENGLOBE LES PUITS DE CUVE DES RÉACTEURS 1 ET 2, LA FOSSE À PRODUITS CHIMIQUES ET LA FOSSE DES EAUX USÉES DE LESSIVAGE
2.L'ÉCHELLE EST LA MÊME QUE CELLE DE LA FIGURE 5 AFIN DE FACILITER LA COMPARAISON ENTRE ESPÈCES

RÉFÉRENCE(S)

1.DONNÉES DE BASE : MRNF 2016 ET CANVEC 2016
2.IMAGERIE : ©2018 SOCIÉTÉ MICROSOFT 2018, © 2018 DIGITAL GLOBE, CNES (2018) DISTRIBUTION AIRBUS DS
3.LIMITES DE PROPRIÉTÉ ET EMPLACEMENT DE L'IGPDS FOURNIS PAR LES LNC (MAI 2016 ET MAI 2017)
4.PROJECTION : TRANSVERSE MERCATOR: RÉFÉRENCE : NAD 83 SYSTÈME DE COORDONNÉES : UTM ZONE 18N

CLIENT
LABORATOIRES NUCLÉAIRES CANADIENS LTÉE

PROJECT
INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS PRÈS DE LA SURFACE

TITLE
OCCUPATION SUPPOSÉE D'ARBRES-GÎTES PAR DES ESPÈCES DE CHAUVES-SOURIS INSCRITES DANS LA LEP PAR RAPPORT À TOUTES LES ESPÈCES DE CHAUVES-SOURIS - ZER

CONSULTANT

Golder Associates

AAAA-MM-JJ	2018-01-24
CONÇU PAR	PR
PRÉPARÉ PAR	RRD
RÉVISÉ PAR	LH
APPROUVÉ PAR	KK/RG

PROJET N°	CONTRÔLE	RÉV.	FIGURE
1547525	0034	1D2	8

SI CETTE MESURE NE CORRESPOND PAS CE QUI EST INDIQUÉ, LA TAILLE FICHE A ÉTÉ MODIFIÉE

0 25mm

S:\Clients\Canadian_Nuclear_Laboratories\NSDF\99_PROJ\1547525_NSDF_EIS\40_PROD\0034_EIS_Appendix5_Fr\mxd\1547525-0034-RKT-0008.mxd

Page intentionnellement laissée vierge

ANNEXE 5.9-1

Cartes de désignation des plans d’occupation des sols

PLAN OFFICIEL DU COMTÉ DE RENFREW - ANNEXE « A » - CARTE 1 DE 2

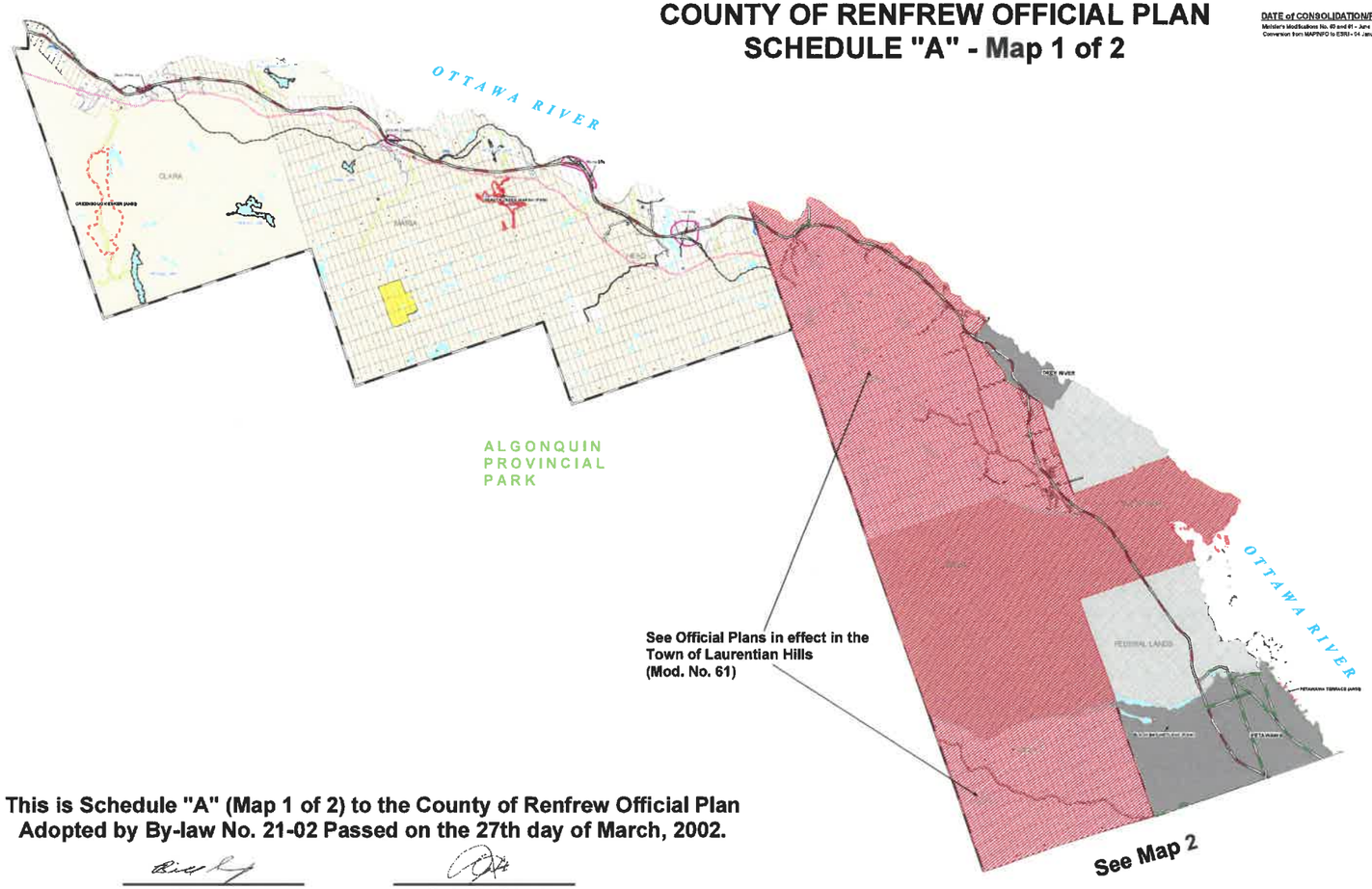
Texte en anglais	Texte en français
COUNTY OF RENFREW OFFICIAL PLAN	PLAN OFFICIEL DU COMTÉ DE RENFREW
SCHEDULE "A" – Map 1 of 2	ANNEXE « A » - Carte 1 de 2
DATE of CONSOLIDATION/REVISION	DATE DE LA CONSOLIDATION/RÉVISION
Minister's Modifications No. 60 and 61 – June 18, 2003	Modifications ministérielles nº 60 et 61 - Le 18 juin 2003
Conversion from MAPINFO to ESRI – 04 January 2007	Conversion de MAPINFO à ESRI - 4 janvier 2007
See Official Plans in effect in the Town of Laurentian Hills (Mod. No. 61)	Voir les plans officiels en vigueur dans la ville de Laurentian Hills (Mod. No 61)
See Map 2	Voir la carte 2
This is Schedule "A" (Map 1 of 2) to the County of Renfrew Official Plan	Il s'agit de l'annexe « A » (carte 1 de 2) du Plan officiel du comté de Renfrew
Adopted by By-law No. 21-02 Passed on the 27th day of March, 2002.	Adopté par le Règlement nº 21-02 adopté le 27 mars 2002.
Warden C.A.O./Clerk	Directeur/Directrice C.A.O./commis

Legend	Légende
Non County Areas Crown Land	Terres de la Couronne hors comtés
Urban Community (see Local Official Plan)	Communauté urbaine (voir le plan officiel local)
Village Community	Village
Rural Hamlets	Hameaux ruraux
Rural (for North Algona Wilberforce see Policy 5.4 (C) - Forestry)	Région rurale (pour North Algona Wilberforce, voir la Politique 5.4 (C) - Foresterie)
Agriculture	Agriculture
Mineral Aggregate	Agrégat minéral
Environmental Protection Area	Zone de protection de l'environnement
Provincially Significant Wetland	Terres humides d'importance provinciale
Area of Natural & Scientific Interest	Domaine d'intérêt naturel et scientifique
Highly Sensitive Lakes (see Policies 9.4 (1) and 9.4 (3))	Lacs très sensibles (voir les politiques 9.4 (1) et 9.4 (3))
Lakes and Rivers (for all islands in Bonnechere Valley see Policy 9.4 (2))	Lacs et rivières (pour toutes les îles de la vallée de Bonnechere, voir Politique 9.4 (2))
County Forest	Forêt du comté
Mining Resource	Ressources minières
Active Waste Disposal Site	Lieu actif d'élimination des déchets
Inactive Waste Disposal Sites	Sites inactifs d'élimination des déchets
Special Policy Exception Areas	Secteurs spéciaux d'exception aux politiques
Environmental Protection	Protection de l'environnement
Flood Plain	Plaine inondable
Municipal Roads	Routes municipales
Municipal Seasonal Roads	Routes municipales saisonnières
Crown Access Roads	Routes d'accès de la Couronne

Legend	Légende
County Roads	Routes du comté
Provincial Highways	Routes provinciales
Railway	Voie ferrées
Natural Gas Pipeline	Gazoduc
Municipal Boundary	Limite municipale
Lot and Concession Lines	Lot et lignes de concession
Geographic Township Boundary	Limite géographique du canton
Local Official Plan in effect	Plan officiel local en vigueur
Kilometres	Kilomètres
Produced by the County of Renfrew Development and Property Department under Licence with the Ontario Ministry o Natural Resources copyright Queen's Printer for Ontario, 2002.	Produit par le service de l'aménagement et du territoire du comté de Renfrew sous licence du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario Droit d'auteur : Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2002.

COUNTY OF RENFREW OFFICIAL PLAN
SCHEDULE "A" - Map 1 of 2

DATE of CONSOLIDATION/REVISION
Minister's Modifications No. 49 and 61 - June 18, 2003
Conversion from MAPINFO to ESRI - 04 January 2007



LEGEND

- Non County Areas
- Crown Land
- Urban Community (see Local Official Plan)
- Village Community
- Rural Hamlets
- Rural (for North Algona Wilberforce see Policy 5.4 (C) - Forestry)
- Agriculture
- Mineral Aggregate
- Environmental Protection Area
- Provincially Significant Wetland
- Area of Natural & Scientific Interest
- Highly Sensitive Lakes (see Policies 9.4 (1) and 9.4 (3))
- Lakes and Rivers (for all islands in Bonnechere Valley see Policy 9.4 (2))
- County Forest
- Mining Resource
- Active Waste Disposal Site
- Inactive Waste Disposal Sites
- Special Policy Exception Areas
- Environmental Protection
- Flood Plain
- Municipal Roads
- Municipal Seasonal Roads
- Crown Access Roads
- County Roads
- Provincial Highways
- Railway
- Natural Gas Pipeline
- Municipal Boundary
- Lot and Concession Lines
- Geographic Township Boundary
- Local Official Plan in effect

0 5 10 20

Kilometres

1:120,000

Produced by the County of Renfrew Development and Property Department
under licence with the Ontario Ministry of Natural Resources
copyright Queen's Printer for Ontario, 2002.

This is Schedule "A" (Map 1 of 2) to the County of Renfrew Official Plan Adopted by By-law No. 21-02 Passed on the 27th day of March, 2002.

Warden

C.A.O./Clerk

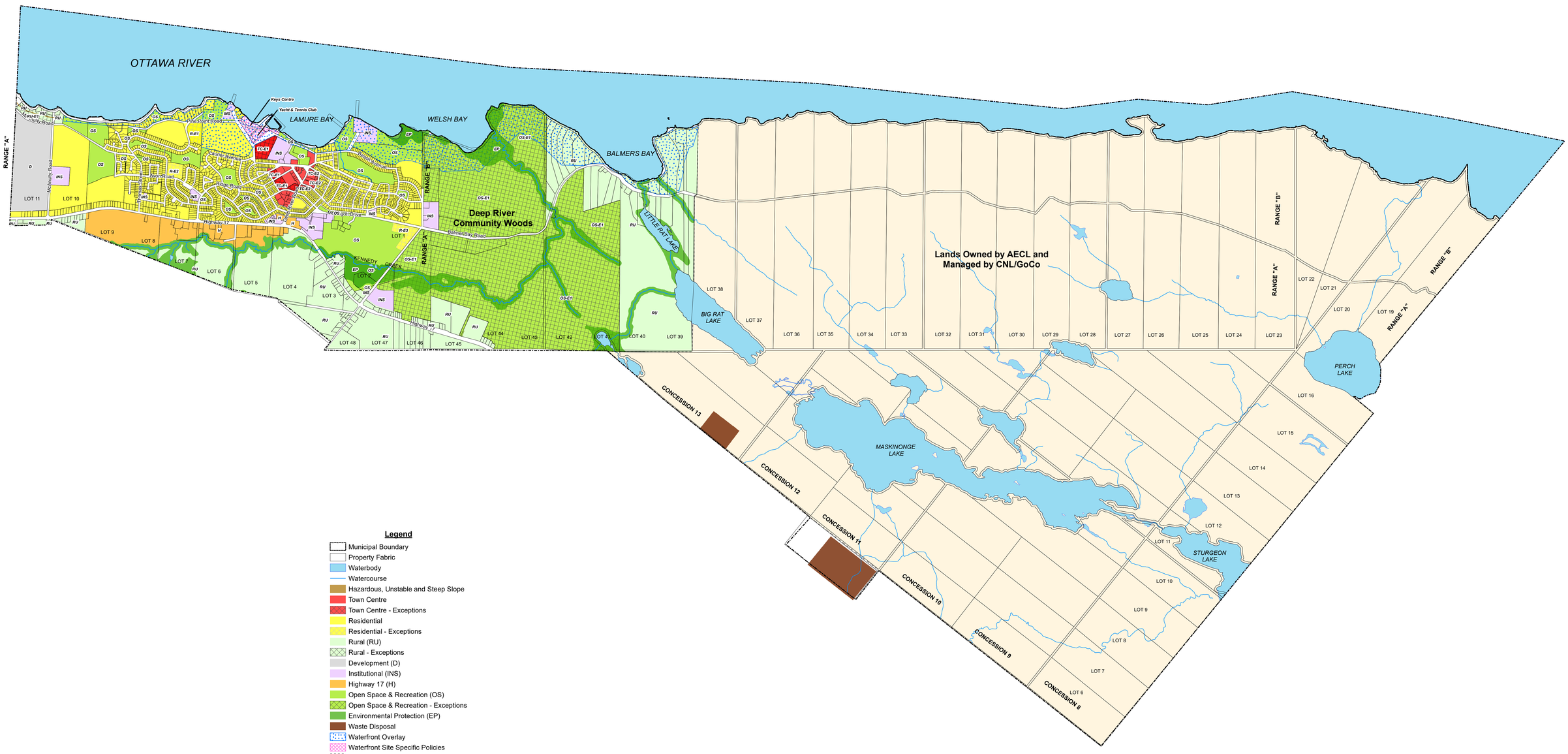
PLAN OFFICIEL DE LA VILLE DE DEEP RIVER - ANNEXE « A » - PLAN D'OCCUPATION DES SOLS

Texte en anglais	Texte en français
Town of Deep River Official Plan	Plan officiel de la Ville de Deep River
Schedule "A" – Land Use Plan	Annexe « A » - Plan d'occupation des sols
RANGE "A"	RANG «A»
OTTAWA RIVER	Rivière des Outaouais
Keys Centre	Centre Keys
Yacht & Tennis Club	Club nautique/de tennis
LAMURE BAY	BAIE LAMURE
RANGE "B"	RANG « B »
RANGE "A"	RANG «A»
WELSH BAY	BAIE WELSH
Deep River Community Woods	Forêt communautaire de Deep River
BALMERS BAY	BAIE BALMERS
Lands Owned by AECL and Managed by CNL/GoCo	Terres appartenant à EACL et gérées par les LNC et l 'OGEE

Legend	Légende
Municipal Boundary	Limite municipale
Property Fabric	Limite de propriété
Waterbody	Plan d'eau
Watercourse	Cours d'eau
Hazardous, Unstable and Steep Slope	Pente dangereuse, instable et raide
Town Centre	Centre-ville
Town Centre – Exceptions	Centre-ville - Exceptions
Residential	Résidentiel
Residential – Exceptions	Résidentiel – Exceptions
Rural (RU)	Région rurale (RU)
Rural – Exceptions	Région rurale - Exceptions
Development (D)	En développement (D)
Institutional (INS)	Institutionnel (INS)
Highway 17 (H)	Route 17 (H)
Open Space & Recreation (OS)	Espace ouvert et loisirs (EO)
Open Space & Recreation – Exceptions	Espace ouvert et loisirs - Exceptions
Environmental Protection (EP)	Protection de l'environnement (PE)
Waste Disposal	Élimination des déchets
Waterfront Overlay	Zone de chevauchement riveraine
Waterfront Site Specific Policies	Politiques particulières aux sites riverains
Lands Owned by AECL	Terrains appartenant à EACL
Scale	Échelle

Legend	Légende
Feet	Pieds
Notes:	Notes :
1. Data layers obtained from the County of Renfrew	1. Données obtenues du comté de Renfrew
2. Detailed Map of Town Included as Schedule A-1	2. Carte détaillée de la ville incluse à l'annexe A-1
Province of Quebec	Province de Québec
Rolphton	Rolphton
RANGE A	RANG A
RANGE B	RANG B

Town of Deep River Official Plan
Schedule "A" - Land Use Plan



Legend

- Municipal Boundary
- Property Fabric
- Waterbody
- Watercourse
- Hazardous, Unstable and Steep Slope
- Town Centre
- Town Centre - Exceptions
- Residential
- Residential - Exceptions
- Rural (RU)
- Rural - Exceptions
- Development (D)
- Institutional (INS)
- Highway 17 (H)
- Open Space & Recreation (OS)
- Open Space & Recreation - Exceptions
- Environmental Protection (EP)
- Waste Disposal
- Waterfront Overlay
- Waterfront Site Specific Policies
- Lands Owned by AECL

Scale

1:15,000

1,500 750 0 1,500 3,000 4,500 6,000 Feet

500 250 0 500 1,000 1,500 2,000 Meters

Notes:
1. Data layers obtained from the County of Renfrew
2. Detailed Map of Town Included as Schedule A-1

VILLE DE LAURENTIAN HILLS - CARTE D'ENSEMBLE

Texte en anglais	Texte en français
Town of Laurentian Hills **Overview Map**	**Ville de Laurentian Hills** **Carte d'ensemble**
OFFICIAL PLAN FOR THE TOWN of LAURENTIAN HILLS	PLAN OFFICIEL DE LA VILLE DE LAURENTIAN HILLS
LAND USE PLAN SCHEDULE 'A1' RURAL DISTRICT	PLAN D'OCCUPATION DES SOLS ANNEXE « A1 » DISTRICT RURAL
Revised January 14, 2004	Révisé le 14 janvier 2004
Metres	Mètres

Legend	Légende
Settlement Areas	**Zones habitées**
Village Settlement Area (Chalk River)	Zone occupée par le village (Chalk River)
Hamlet Settlement Area	Zone occupée par un hameau
Land Use Designations	**Utilisation des sols**
Residential	Utilisation résidentielle
Mixed Use Commercial	Utilisation mixte-commerciale
Highway Commercial	Route commerciale
Urban Reserve	Réserve urbaine
Mineral Aggregate Resources	Ressources en agrégats minéraux
Rural	Utilisation rurale
Rural Industrial	Utilisation rurale-industrielle
Industrial	Utilisation industrielle
Environmental Protection	Protection de l'environnement
Crown Land	Terres de la Couronne
Active Waste Disposal Site	Site actif d'élimination des déchets
Inactive Waste Disposal Site	Site inactif d'élimination des déchets
500 Metre Influence Area	Zone d'influence de 500 mètres
Other Features	**Autres caractéristiques**
Unstable Slope	Pente instable
Contaminated Site	Site contaminé
Deep River	Deep River
Restricted Access Crown Land	Terres de la Couronne à accès restreint
Transportation and Infrastructure	**Transports et infrastructures**
County Road	Route de comté
Private	Privé
Provincial Highway	Route provinciale
Municipal Maintained	Entretenu par la municipalité
Municipal Seasonal	Axe municipal saisonnier

Legend	Légende
Crown Road	Route de la Couronne
Natural Gas Pipeline	Gazoduc
Hydro Line	Ligne de transmission
Railway	Voie ferrées
Natural Heritage Features	**Caractéristiques du patrimoine naturel**
Lakes and Rivers	Lacs et rivières
Permanent Wetland	Terres humides permanentes
Streams	Ruisseaux
NOTE: Flood elevations for the Ottawa River are set out in Section 7.3 of the Official Plan (115.2 metres/377.9 feet (G.S.C. Datum))	NOTE : L'élévation des crues de la rivière des Outaouais est donnée à la section 7.3 du Plan officiel (115,2 mètres/377,9 pieds (Cote de référence G.S.C.)
Village Settlement Area of Chalk River	**Secteur désigné du village de Chalk River**
Produced by the County of Renfrew Development & Property Department	Produit par le service du développement et du territoire du comté de Renfrew
Under Licence with the Ontario Ministry of Natural Resources, copyright Queen's Printer for Ontario, 2003.	En vertu d'une licence du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, droit d'auteur : Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2003.
DATE of CONSOLIDATION/REVISION	**DATE DE LA CONSOLIDATION/RÉVISION**
OPA #1 – March 30, 2005	OPA 1 - 30 mars 2005

OFFICIAL PLAN FOR THE TOWN of LAURENTIAN HILLS

LAND USE PLAN SCHEDULE 'A1' RURAL DISTRICT

SCALE 1:30,000

Revised January 14, 2004

N W E S 0 500 1,000 Metres

Settlement Areas
- Village Settlement Area (Chalk River)
- Hamlet Settlement Area

Land Use Designations
- Residential
- Mixed Use Commercial
- Highway Commercial
- Urban Reserve
- Mineral Aggregate Resources
- Rural
- Rural Industrial
- Industrial
- Environmental Protection
- Crown Land
- Active Waste Disposal Site
- Inactive Waste Disposal Site
- 500 Metre Influence Area

Other Features
- Unstable Slope
- Contaminated Site
- Deep River
- Restricted Access Crown Land

Transportation and Infrastructure
- County Road
- Private
- Provincial Highway
- Municipal Maintained
- Municipal Seasonal
- Crown Road
- Natural Gas Pipeline
- Hydro Line
- Railway

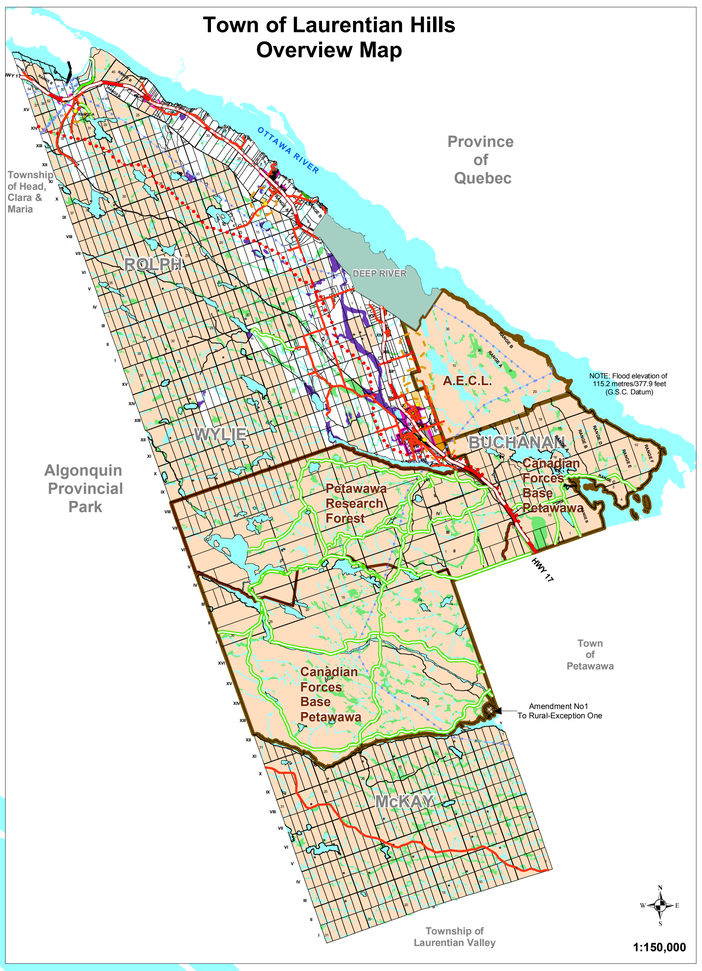
Natural Heritage Features
- Lakes and Rivers
- Permanent Wetland
- Streams

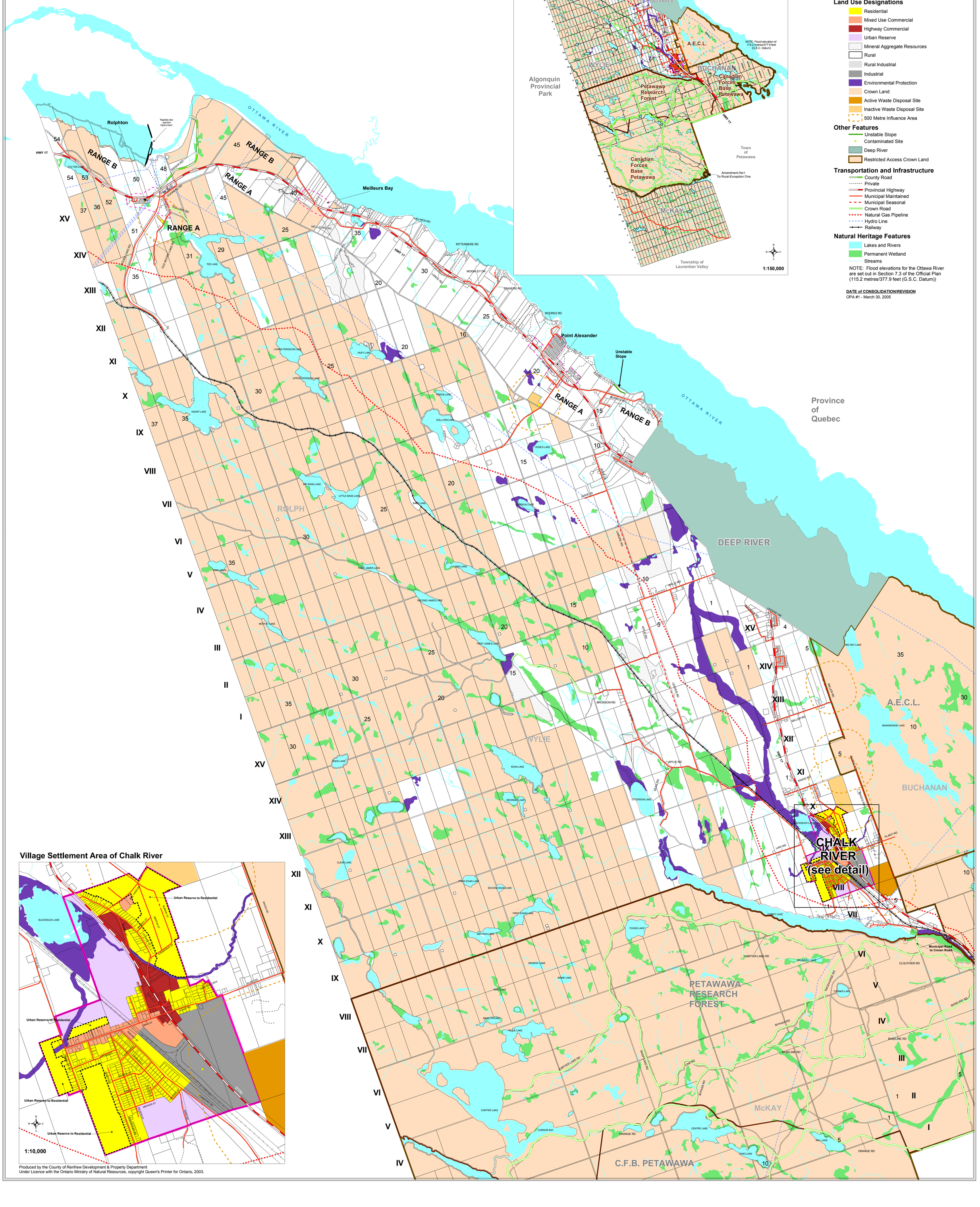
NOTE: Flood elevations for the Ottawa River are set out in Section 7.3 of the Official Plan (115.2 metres/377.9 feet (G.S.C. Datum))

DATE of CONSOLIDATION/REVISION

OPA #1 - March 30, 2005

Town of Laurentian Hills Overview Map





Village Settlement Area of Chalk River

Produced by the County of Renfrew Development & Property Department

Under Licence with the Ontario Ministry of Natural Resources, copyright Queen's Printer for Ontario, 2003.

LIMITES DE LA ZONE DÉSIGNÉE POUR LES ALGONQUINS DE L'ONTARIO - SEPTEMBRE 2012

Texte en anglais	Texte en français
Algonquins of Ontario Settlement Area Boundary	Limites de la zone désignée pour les Algonquins de l'Ontario
September 2012	septembre 2012

Legend	Légende
Algonquins of Ontario Settlement Area Boundary	Limites de la zone désignée pour les Algonquins de l'Ontario
Provincial Park	Parc provincial
Provincial Crown Land	Terres de la Couronne provinciale
Federal Crown Land	Terres de la Couronne fédérale
ALGONQUIN PROVINCIAL PARK	PARC PROVINCIAL ALGONQUIN
Figure A4: Map of the Algonquins of Ontario Land Claim	Figure A4 : Carte de la revendication territoriale des Algonquins de l'Ontario

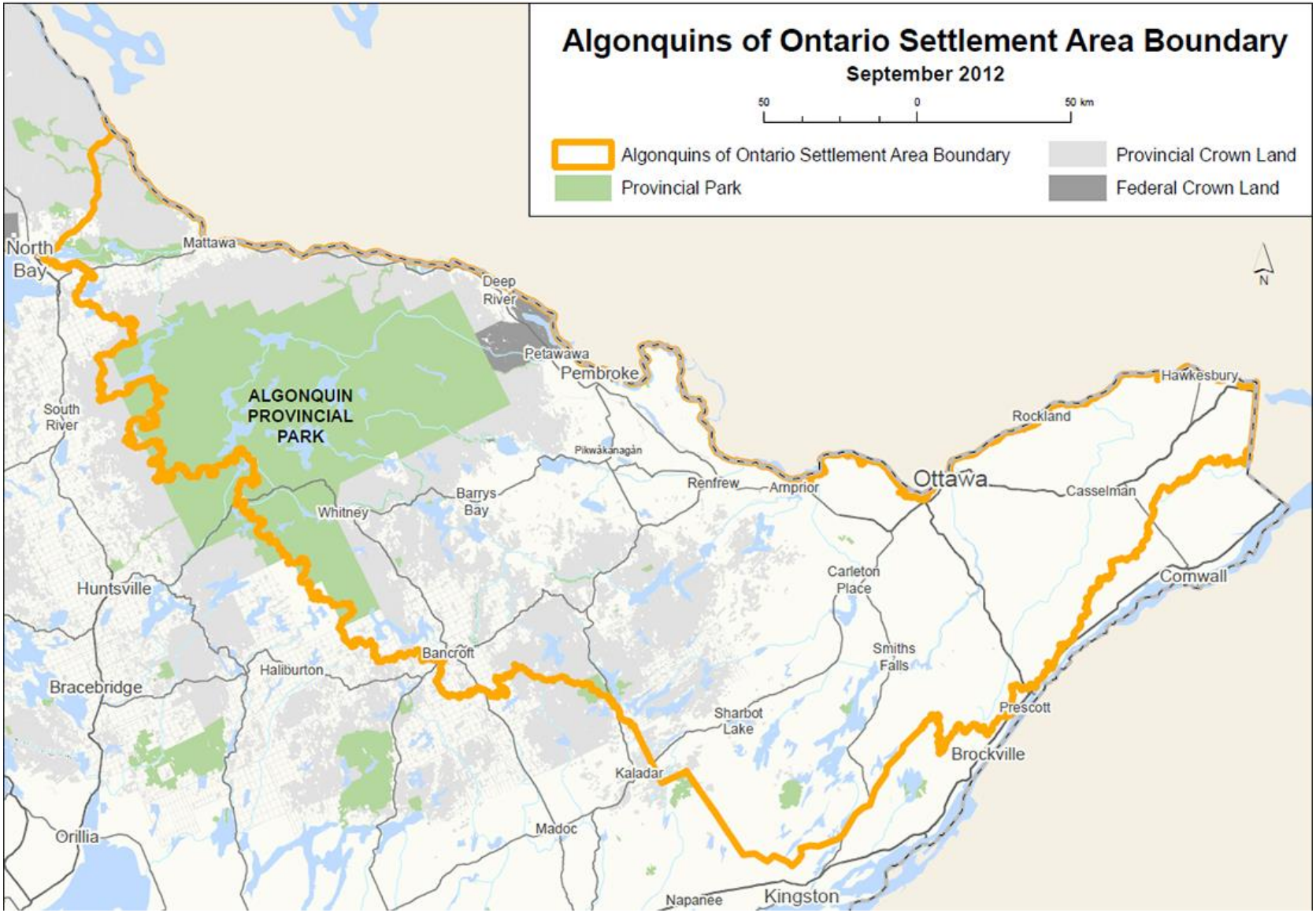


Figure A4: Map of the Algonquins of Ontario Land Claim

GOLDER
MEMBRE DE WSP

golder.com