

Réfection des reversoires de l'archipel du Lac Saint-Pierre

Définition des études complémentaires - Faune et flore



60599846

Réfection des reversoires de l'archipel du Lac Saint-Pierre

Définition des études complémentaires – Faune et flore

Version finale

60599846

Mai 2020

Réserves et Limites

Le rapport ci-joint (le « Rapport ») a été préparé par AECOM Consultants Inc. (« Consultant ») au bénéfice du client (« Client ») conformément à l'entente entre le Consultant et le Client, y compris l'étendue détaillée des services (le « Contrat »).

Les informations, données, recommandations et conclusions contenues dans le Rapport (collectivement, les « Informations ») :

- sont soumises à la portée des services, à l'échéancier et aux autres contraintes et limites contenues au Contrat ainsi qu'aux réserves et limites formulées dans le Rapport (les « Limites »);
- représentent le jugement professionnel du Consultant à la lumière des Limites et des standards de l'industrie pour la préparation de rapports similaires;
- peuvent être basées sur des informations fournies au Consultant qui n'ont pas été vérifiées de façon indépendante;
- n'ont pas été mises à jour depuis la date d'émission du Rapport et leur exactitude est limitée à la période de temps et aux circonstances dans lesquelles elles ont été collectées, traitées, produites ou émises;
- doivent être lues comme un tout et, par conséquent, aucune section du Rapport ne devrait être lue hors de ce contexte;
- ont été préparées pour les fins précises décrites dans le Rapport et le Contrat;
- dans le cas de conditions souterraines, environnementales ou géotechniques, peuvent être basées sur des tests limités et sur l'hypothèse que de telles conditions sont uniformes et ne varient pas géographiquement ou dans le temps.

Le Consultant est en droit de se fier sur les informations qui lui ont été fournies et d'en présumer l'exactitude et l'exhaustivité et n'a pas l'obligation de mettre à jour ces informations. Le Consultant n'accepte aucune responsabilité pour les événements ou les circonstances qui pourraient être survenus depuis la date à laquelle le Rapport a été préparé et, dans le cas de conditions souterraines, environnementales ou géotechniques, n'est pas responsable de toute variation dans de telles conditions, que ce soit géographiquement ou dans le temps.

Le Consultant convient que le Rapport représente son jugement professionnel tel que décrit ci-dessus et que l'Information a été préparée dans le but spécifique et pour l'utilisation décrite dans le Rapport et le Contrat, mais ne fait aucune autre représentation ou garantie de quelque nature que ce soit, expresse ou implicite, en ce qui concerne le Rapport, les Informations ou toute partie de ceux-ci.

Sans limiter de quelque façon la généralité de ce qui précède, toute estimation ou opinion fournies par le Consultant concernant les coûts et l'échéancier de travaux construction ou de toute autre activité professionnelle décrite dans le Contrat représentent le jugement professionnel du Consultant à la lumière de son expérience et de la connaissance et des informations dont il dispose au moment de la préparation du Rapport. N'ayant aucun contrôle sur le marché, les conditions économiques, le prix de la main-d'œuvre, du matériel et des équipements de construction ou les procédures d'appel d'offres, le Consultant, ses administrateurs, dirigeants et employés ne sont en mesure de faire aucune représentation ou garantie de quelque nature que ce soit, expresse ou implicite, quant à l'exactitude de ces estimations et opinions ou quant à l'écart possible entre celles-ci et les coûts et échéanciers de construction réels ou de toute autre activité professionnelle décrite dans le Contrat, et n'acceptent aucune responsabilité pour tout dommage ou perte découlant ou lié de quelque façon à celles-ci. Toute personne se fiant sur ces estimations ou opinions le fait à ses propres risques.

À moins que (1) le Consultant et le Client n'en conviennent autrement par écrit; (2) que ce soit requis en vertu d'une loi ou d'un règlement; ou (3) que ce soit utilisé par un organisme gouvernemental révisant une demande de permis ou d'approbation, seul le Client est en droit de se fier ou d'utiliser le Rapport et les Informations.

Le Consultant n'accepte et n'assume aucune responsabilité de quelque nature que ce soit envers toute partie, autre que le Client, qui pourrait avoir accès au Rapport ou à l'Information et l'utiliser, s'y fier ou prendre des décisions qui en découlent, à moins que cette dernière n'ait obtenu l'autorisation écrite préalable du Consultant par rapport à un tel usage (« Usage non conforme »). Tout dommage, blessure ou perte découlant d'un Usage non conforme du Rapport ou des Informations sera aux propres risques de la partie faisant un tel Usage.

Ces Réserves et Limites font partie intégrante du Rapport et toute utilisation du Rapport est sujette à ces Réserves et Limites.

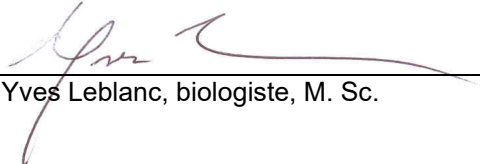
Signatures

Rapport préparé par :


Julie D'Amours, biologiste, M. Sc.

Le 27 mai 2020

Rapport préparé par :


Yves Leblanc, biologiste, M. Sc.

Le 27 mai 2020

Rapport vérifié par :


Sylvain Lacasse, biologiste, M. Sc.
Directeur de projet

Le 27 mai 2020

Équipe de réalisation

Ministère des Pêches et des Océans du Canada (MPO)

Direction régionale Biens Immobiliers, Environnement, Sécurité et Santé (BIESS)

Serge Tourangeau, biologiste M. Sc.

Agent de programme de gestion de l'environnement

Mathieu Gagnon, ingénieur M. Sc.

Ingénieur principal de projet

AECOM

Sylvain Lacasse, biologiste M. Sc.

Directeur de projet

Julie D'Amours, biologiste M. Sc.

Chargée de projet et responsable du milieu biologique (poissons)

Yves Leblanc, biologiste M. Sc.

Responsable du milieu biologique (végétation et faune)

Sandra Hernandez, biologiste M. Sc.

Rédaction

Sébastien Bouliane, technicien de la faune

Rédaction

Josée Dubois, biologiste/géomaticienne

Géomatique et cartographie

Michèle Gagnon, secrétaire

Édition du rapport

Référence à citer

AECOM. 2020. *Réfection des revertsors de l'archipel du Lac Saint-Pierre. Définition des études complémentaires – Faune et flore*. Rapport préparé pour Pêches et Océans Canada. 55 pages.

Table des matières

Équipe de réalisation	v
1 Introduction	1
2 Zones d'étude	3
3 Définition des études complémentaires requises	7
3.1 Poissons et habitats du poisson	11
3.1.1 Mise en contexte et objectifs	11
3.1.2 Résumé des informations disponibles	11
3.1.3 Délimitation du secteur d'étude.....	14
3.1.4 Inventaire des frayères	14
3.1.4.1 Périodes d'inventaire	14
3.1.4.2 Approche méthodologique préconisée.....	14
3.1.5 Inventaire des espèces à statut précaire (dard de sable, méné d'herbe, fouille-roche gris et chevalier cuivré).....	19
3.1.5.1 Période d'inventaire	19
3.1.5.2 Approche méthodologique préconisée.....	19
3.1.6 Caractérisation des habitats du poisson	21
3.1.6.1 Période d'inventaire	21
3.1.6.2 Approche méthodologique préconisée.....	21
3.1.7 Circulation des poissons aux reversoires	21
3.1.8 Échéancier.....	21
3.2 Milieux humides et hydriques	22
3.2.1 Mise en contexte et objectifs	22
3.2.2 Résumé des informations disponibles	23
3.2.3 Délimitation du secteur d'étude.....	24
3.2.4 Périodes d'inventaire.....	24
3.2.5 Approche méthodologique préconisée.....	24
3.2.6 Échéancier.....	28
3.3 Espèces floristiques à statut précaire	31
3.3.1 Mise en contexte et objectifs	31
3.3.2 Résumé des informations disponibles	31
3.3.3 Délimitation du secteur d'étude.....	34
3.3.4 Période d'inventaire.....	34
3.3.5 Approche méthodologique préconisée.....	34
3.3.6 Échéancier.....	35
3.4 Oiseaux résidents et migrateurs et leurs habitats	35
3.4.1 Mise en contexte et objectifs	35

3.4.2	Résumé des informations disponibles	35
3.4.3	Délimitation du secteur d'étude.....	36
3.4.4	Période d'inventaire.....	36
3.4.5	Approche méthodologique préconisée.....	36
3.4.6	Échéancier.....	37
3.5	Espèces fauniques à statut précaire	37
3.5.1	Mise en contexte et objectifs	37
3.5.2	Résumé des informations disponibles	38
3.5.3	Délimitation du secteur d'étude.....	44
3.5.4	Période d'inventaire.....	44
3.5.5	Approche méthodologique préconisée.....	45
3.5.6	Échéancier.....	47
4	Estimation des coûts.....	49
5	Références	53

Liste des tableaux

Tableau 3-1 :	Éléments du milieu biologique devant faire l'objet d'inventaires complémentaires	9
Tableau 3-2 :	Liste des espèces frayant dans l'archipel du Lac Saint-Pierre selon les informations disponibles au MFFP.....	12
Tableau 3-3 :	Frayères potentielles et/ou confirmées présentes à proximité des revertsors n ^{os} 1 à 5	12
Tableau 3-4 :	Espèces de poissons à statut précaire présentes dans la zone d'influence du projet.....	13
Tableau 3-5 :	Classification granulométrique utilisée pour la caractérisation du substrat	14
Tableau 3-6 :	Types et superficies des milieux humides présents dans la zone d'étude locale	23
Tableau 3-7 :	Nombre de stations d'inventaire par unité de végétation homogène par hectare.....	25
Tableau 3-8 :	Nombre de stations à inventorier pour chacun des milieux humides répertoriés par la photo-interprétation	26
Tableau 3-9 :	Nombre de cours d'eau à caractériser par revertsor	28
Tableau 3-10 :	Espèces floristiques à statut précaire potentiellement présentes dans la zone d'influence du projet.....	32
Tableau 3-11 :	Espèces floristiques à statut précaire dont la présence actuelle ou historique fut détectée à moins de 1 000 m des limites amont et aval des revertsors	34
Tableau 3-12 :	Espèces herpétofauniques à statut précaire potentiellement présentes dans la zone d'influence du projet	38
Tableau 3-13 :	Espèces aviaires à statut précaire potentiellement présentes dans la zone d'influence du projet.....	41
Tableau 4-1 :	Estimation des coûts pour la réalisation des études complémentaires	51

Liste des cartes

Carte 2-1 :	Zones d'étude.....	5
Carte 3-1 :	Poissons et habitats du poisson – Effort de pêche minimal aux deux semaines.....	17
Carte 3-2 :	Milieus humides et hydriques et espèces floristiques à statut précaire	29
Carte 3-3 :	Avifaune et espèces fauniques à statut précaire.....	39

1 Introduction

À la suite de la revue de littérature effectuée dans le cadre de la réalisation des études de base des milieux physique, biologique et humain (AECOM, 2020a, 2020b, 2020c), et considérant le « *Modèle de lignes directrices adaptées relatives à l'étude d'impact pour les projets désignés visés par la Loi sur l'évaluation d'impact (LEI)* », les manques d'informations pour réaliser l'étude d'impact du projet de réfection des revoirs de l'archipel du Lac Saint-Pierre ont été identifiés. Par ailleurs, une réunion tenue le 13 septembre 2019 avec des représentants du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) provenant des différentes Directions régionales touchées par le projet et des représentants de Pêches et Océans Canada a permis de préciser et de bonifier les lacunes d'informations identifiées de façon préliminaire selon les préoccupations connues et actuelles de ces instances gouvernementales.

Ainsi, des études complémentaires à être réalisées sont proposées afin, éventuellement, de bien décrire les effets du projet sur les composantes valorisées de l'environnement (CVE) identifiées et de proposer des mesures d'atténuation adaptées au projet. Aussi, en prévision de l'élaboration d'un programme de suivi environnemental qui fera partie de l'étude d'impact, certains paramètres devront être mesurés ou inventoriés avant la réalisation du projet afin de documenter l'état de référence.

Différents énoncés des travaux seront produits dans le contexte des appels d'offres qui seront soumis par Pêches et Océans Canada pour la réalisation de ces études complémentaires. Les énoncés des travaux seront scindés selon les thèmes suivants :

- Faune et flore (faune ichthyenne, faune aviaire, milieux humides et hydriques, faune et flore à statut précaire)
- Sédiments, sols, qualité de l'eau, érosion des berges et faune benthique (incluant les mulettes)
- Milieu humain allochtone
- Milieu humain autochtone

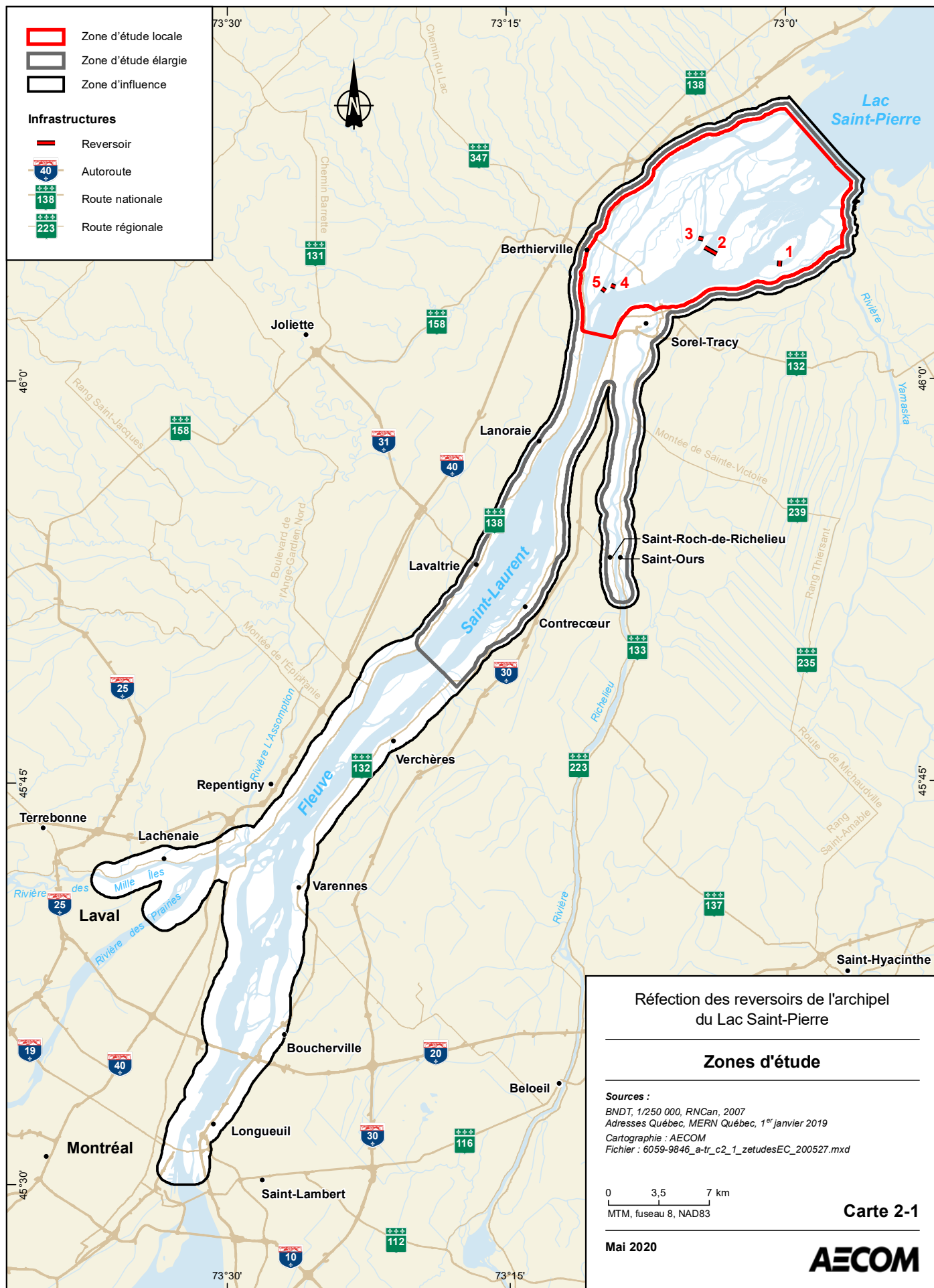
2 Zones d'étude

L'acquisition de connaissances complète (milieux physique, biologique et humain) s'appuie sur trois zones d'étude (carte 2-1). Ces zones ont été délimitées de façon à englober toutes les composantes du milieu susceptibles d'être touchées au cours des différentes étapes du projet.

- **Zone d'étude locale** : Cette zone englobe le territoire susceptible de subir les impacts directs des travaux de construction du projet. Elle comprend les sites des travaux, soit les reversoires n^{os} 1 à 5, les accès à ces différents reversoires, ainsi que l'ensemble de l'archipel du Lac Saint-Pierre.
- **Zone d'étude élargie** : Cette zone englobe le territoire susceptible d'être le plus touché par les changements des niveaux d'eau entraînés par la réfection des reversoires, soit le tronçon du fleuve Saint-Laurent qui s'étend de la limite aval de l'archipel du Lac Saint-Pierre jusqu'à la limite ouest de la municipalité de Contrecoeur. Cette zone d'étude inclut également l'embouchure de la rivière Richelieu jusqu'au barrage de l'écluse Saint-Ours situé environ 22 km en amont. Une bande de terrain d'une largeur de 1 km de part et d'autre des rives du fleuve et de la rivière Richelieu est considérée comme faisant partie de la zone d'étude élargie.
- **Zone d'influence** : Cette zone comprend l'ensemble du territoire pouvant être touché par le projet, soit à partir de la limite aval de l'archipel du Lac Saint-Pierre jusqu'au port de Montréal. L'embouchure des rivières des Prairies, des Mille Îles et L'Assomption, jusqu'aux premiers rapides ou au premier barrage rencontré, est également incluse dans cette zone d'étude. Il a été déterminé en début de mandat que la zone d'influence ferait l'objet d'une description sommaire des milieux physique, biologique et humain, sans inventaire sur le terrain.

Précisons que le lac Saint-Pierre, situé en aval de l'archipel du même nom, n'est pas inclus dans les différentes zones d'étude de ce projet, étant donné qu'à cette étape, aucun effet significatif du projet sur ce plan d'eau n'a été identifié en phases de construction et d'exploitation. En effet, les modifications hydrauliques engendrées par le projet seront pratiquement imperceptibles¹ en entrant dans la portion amont du lac Saint-Pierre.

¹ Les modifications prévues sont inférieures à la marge d'erreur du modèle sur les vitesses et les niveaux d'eau modélisés.



3 Définition des études complémentaires requises

Parmi les informations manquantes du milieu biologique ayant été préalablement identifiées par AECOM (2020d), certaines composantes du milieu nécessiteront la réalisation d'inventaires complémentaires. Ces composantes du milieu pourraient être documentées par une même firme afin d'optimiser les activités sur le terrain et les coûts du projet. Le tableau 3-1 présente les composantes du milieu qui devraient faire l'objet d'inventaires en 2020 et/ou 2021. Mentionnons que les relevés concernant la faune benthique, incluant les mulettes, sont prévus à l'intérieur d'un mandat distinct.

Tableau 3-1 : Éléments du milieu biologique devant faire l’objet d’inventaires complémentaires

Thème	Étendue	Informations manquantes	Justification	Activités proposées
Poissons et habitats du poisson	Zone d'étude locale	Activités de fraie : Utilisation des reversoires par les poissons, incluant l'utilisation à des fins de reproduction. Mise à jour des frayères potentielles et confirmées dans le cas où l'information n'est pas récente. Confirmation des zones de fraie du bar rayé (étude en cours par le MFFP).	La zone d'étude locale abrite un total de 46 frayères potentielles et/ou confirmées, principalement multispécifiques. Au moins 17 espèces utiliseraient l'archipel pour frayer, dont l'esturgeon jaune (fraie potentielle au reversoir n° 1). Des frayères en eau calme ou en eau vive sont présentes à proximité de chacun des reversoires.	Activités de pêche (trappe, filet de dérive, collecteur d'œufs, filet troubleau, etc.) pour documenter les espèces utilisant la zone d'étude locale pour la fraie, en mettant l'emphase sur les sites de fraie potentiels de l'esturgeon jaune et des autres espèces d'eau vive sur les sites des reversoires. Caractérisation physique des frayères (substrat, physico-chimie, vitesse de courant, profondeur, végétation aquatique, etc.).
		Habitats : Description des habitats du poisson aux environs des reversoires, avec emphase sur les habitats potentiels des espèces à statut précaire. Fréquences actuelle et projetée d'exondation des reversoires afin d'évaluer les éventuelles pertes directes d'habitats pour les poissons.	L'encadrement légal touchant les poissons et leurs habitats comporte plusieurs lois provinciales et fédérales (et les règlements qui en découlent), notamment la nouvelle <i>Loi sur les pêches</i> rétablissant l'interdiction de détériorer, de perturber ou de détruire l'habitat du poisson. Plusieurs espèces à statut précaire possèdent des habitats dans la zone d'étude locale dont le chevalier cuivré (habitat essentiel d'alimentation entre les reversoires 4 et 5) et l'esturgeon jaune (frayère potentielle au reversoir 1, aires d'alevinage et d'alimentation).	Caractérisation physique des habitats du poisson (autres que les frayères) aux environs des reversoires et classification selon leurs fonctions (alimentation, abri, migration, alevinage). Modélisation des fréquences actuelle et projetée d'exondation des reversoires.
		Libre circulation du poisson : Circulation actuelle des poissons aux reversoires selon différentes conditions d'écoulement. Fréquences actuelle et projetée d'exondation des reversoires afin d'évaluer les éventuelles pertes de connectivité amont/aval pour les poissons.	Une quarantaine (37) espèces migratrices, dont 10 à statut précaire, transitent par le tronçon fluvial entre Montréal et le lac Saint-Pierre. Le maintien de la connectivité des milieux, notamment lors des étiages, constitue l'une des principales préoccupations du MFFP.	Modélisation des conditions d'écoulement sur chacun des reversoires pour différentes conditions de débits et comparaison avec les capacités de nage des principales espèces de poissons. Modélisation des fréquences actuelle et projetée d'exondation des reversoires. Mesures complémentaires des vitesses d'écoulement dans les échancrures des reversoires et près des rives, à différentes conditions de débits, afin de valider et de compléter les résultats de la modélisation.
Milieux humides et hydriques	Zone d'étude locale	Détail de la composition et de l'étendue des milieux humides à proximité amont et aval des reversoires. Vérification de la présence de cours d'eau dans les aires de chantier.	L'encadrement légal touchant les milieux humides et hydriques comporte plusieurs lois et règlements aux niveaux provincial et fédéral et plusieurs habitats fauniques, aires protégées et territoires d'intérêt pour la conservation sont répertoriés sur le territoire. L'inventaire servira également à la description des habitats du poisson (herbiers) dans les aires de travaux.	Inventaire et cartographie des milieux humides et des cours d'eau dans les aires de travaux projetées (versoires et chantiers riverains et terrestres) et à proximité amont et aval des reversoires.
Espèces floristiques à statut précaire	Zone d'étude locale	Mise à jour de la présence d'espèces à statut précaire de milieux humides à proximité amont et aval des reversoires. Vérification de la présence d'espèces à statut précaire terrestres dans les aires de chantier.	Présence actuelle ou historique des espèces herbacées (4) ou arborescentes (2) suivantes dans un rayon de 500 m de l'un ou l'autre des reversoires : renouée à feuilles d'arum, panic raide, iris de Shreve, arisème dragon, caryer ovale et noyer cendré. L'encadrement légal touchant les espèces à statut précaire comporte plusieurs lois provinciales et fédérales (et les règlements qui en découlent). La zone d'étude locale comporte des « Habitats d'une espèce floristique menacée ou vulnérable ».	Inventaire et cartographie des espèces à statut précaire dans les aires de travaux projetées (versoires et chantiers riverains et terrestres) et à proximité amont et aval des reversoires.
Oiseaux résidents et migrants et leurs habitats	Zone d'étude locale	Utilisation des environs des reversoires et des aires de chantier par les oiseaux résidents et migrants (migrations printanière et automnale, reproduction). Utilisation des reversoires par les oiseaux lorsque les ouvrages sont exondés.	L'encadrement légal touchant la faune aviaire comporte plusieurs lois provinciales et fédérales (et les règlements qui en découlent). Plusieurs habitats fauniques, aires protégées et territoires d'intérêt pour la conservation sont répertoriés sur le territoire. La quasi-totalité de l'archipel du Lac Saint-Pierre constitue une aire de concentration pour les oiseaux aquatiques (ACOA) et la <i>Loi sur la convention concernant les oiseaux migrants</i> (LCOM) et ses Règlements est notamment applicable.	Réalisation d'inventaires printaniers, estivaux et automnaux (inventaires visuels et points d'écoute).
Espèces fauniques à statut précaire (herpétofaune, avifaune, etc. ²)	Zone d'étude locale	Utilisation des environs des reversoires et des aires de chantier par les espèces fauniques à statut précaire susceptibles de fréquenter la zone d'étude locale.	L'encadrement légal touchant les espèces fauniques à statut précaire comporte plusieurs lois provinciales et fédérales (et les règlements qui en découlent). Dans le cas de l'herpétofaune, trois espèces à statut précaire sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude locale, soit la tortue mouchetée, la tortue géographique et la grenouille des marais. Dans le cas de l'avifaune, une vingtaine d'espèces à statut précaire sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude locale.	Réalisation d'inventaires printaniers, estivaux et automnaux (inventaires visuels et points d'écoute).

² Dans le cas des mammifères à statut précaire, on évaluera le potentiel des habitats pour ces espèces dans les aires de travaux et de chantier et, en cas de besoin, des inventaires seront réalisés.

3.1 Poissons et habitats du poisson

3.1.1 Mise en contexte et objectifs

Tel que mentionné en introduction, les inventaires à effectuer permettront de combler les lacunes d'informations identifiées afin notamment de répondre aux exigences de la *Loi sur l'évaluation d'impact*. Par ailleurs, en vertu de la *Loi sur les pêches* (MPO), il sera nécessaire d'établir un bilan des pertes et des perturbations d'habitats du poisson susceptibles d'être engendrées par la réalisation du projet de réfection des reversoires, de la construction à l'exploitation des ouvrages. Or, la revue des informations existantes a démontré que les connaissances disponibles sur les habitats du poisson sont très limitées à proximité des reversoires, notamment en regard des activités de fraie des différentes espèces de poissons susceptibles de fréquenter le secteur. Par conséquent, des inventaires devront être réalisés sur le terrain afin de mieux documenter les activités de fraie et les habitats des poissons dans le secteur des reversoires.

De façon plus spécifique, les objectifs poursuivis par ce volet d'étude sont les suivants :

- 1) Documenter l'utilisation des reversoires et leur portion amont et aval à des fins de reproduction.
- 2) Caractériser les habitats potentiels et confirmés de fraie, d'alevinage, d'alimentation, d'abris et de migration disponibles dans le secteur des reversoires, en portant une attention particulière aux espèces à statut précaire à fort potentiel de présence dans la zone d'étude locale.
- 3) Vérifier la présence du dard de sable, du fouille-roche gris, du méné d'herbe et du chevalier cuivré (espèces à statut précaire) dans le secteur des reversoires.

3.1.2 Résumé des informations disponibles

Selon les informations obtenues du MFFP (Virginie Boivin, MFFP, Direction de la gestion de la faune de Lanaudière et des Laurentides, comm. pers., avril 2019), la zone d'étude locale abriterait un total de 46 frayères potentielles et/ou confirmées, principalement multispécifiques. Au moins dix-sept (17) espèces de poissons utiliseraient l'archipel du Lac Saint-Pierre pour la reproduction (tableau 3-2).

Selon les informations fournies par le MFFP, des frayères en eau calme ou en eau vive seraient présentes à proximité de chacun des cinq reversoires (tableau 3-3). La présence des reversoires créerait vraisemblablement des conditions adéquates pour la reproduction des espèces frayant en eau vive sur des substrats grossiers, comme le démontrent les frayères n^{os} 45 et 18 répertoriées respectivement sur les reversoires 1 et 2 et pouvant être utilisées par l'esturgeon jaune, le doré jaune, l'achigan à petite bouche et les meuniers (tableau 3-3).

Quinze (15) espèces de poissons possédant un statut précaire, que ce soit selon la législation provinciale ou fédérale, sont présentes dans la zone d'influence du projet. Le tableau 3-4 indique la liste de ces espèces et leur potentiel de présence dans les zones d'étude locale et élargie.

Tableau 3-2 : Liste des espèces frayant dans l'archipel du Lac Saint-Pierre selon les informations disponibles au MFFP

Espèces	Types de frayères généralement utilisés ^A
Meuniers sp. Achigan à petite bouche Grand corégone	Lithophile en eau vive
Crapet-soleil Marigane noire Grand corégone	Lithophile en eau calme
Barbotte brune Perchaude Achigan à grande bouche Méné jaune	Phyto-lithophile
Carpe Fondule barré Grand brochet Poisson-castor Umbre de vase	Phytophile
Doré jaune Esturgeon jaune Lotte	Litho-pélagique

^A : Les espèces lithophiles déposent leurs œufs sur des fonds constitués de blocs, de roche, de gravier ou de sable. La vitesse du courant permet de distinguer les espèces lithophiles d'eau vive et d'eau calme. Les espèces phytophiles déposent leurs œufs sur les végétaux aquatiques ou terrestres, morts ou vivants, où le substrat est organique. Les espèces phyto-lithophiles déposent leurs œufs sur la végétation submergée, le bois ou dans des cavités naturelles, où les fonds diversifiés sont constitués de limon, de sable, de gravier ou de roche, recouverts ou non de matière organique. Finalement, les espèces litho-pélagiques déposent leurs œufs sur un substrat généralement constitué de sable, de gravier ou de roche. Leurs œufs et leurs larves peuvent être pélagiques au cours de leur développement.

Tableau 3-3 : Frayères potentielles et/ou confirmées présentes à proximité des reversoires n^{os} 1 à 5

Reversoire 1 Frayère n° 45	Reversoire 2 Frayère n° 18	Reversoire 3 Frayères n° 19 et 20	Reversoire 4 Frayère n° 38	Reversoire 5 Frayères n° 42
Esturgeon jaune Meunier sp. Achigan à petite bouche Doré jaune	Meunier sp. Achigan à petite bouche Doré jaune	Carpe Grand brochet Barbotte brune Crapet-soleil Perchaude	Carpe Grand brochet Barbotte brune Crapet-soleil Perchaude	Carpe Grand brochet Barbotte brune Crapet-soleil Perchaude

Tableau 3-4 : Espèces de poissons à statut précaire présentes dans la zone d'influence du projet

Espèces	Statut ^A			Potentiel de présence dans les zones d'étude locale et élargie
	Provincial (LEMV)	Fédéral (COSEPAC)	Fédéral (LEP Annexe 1)	
Alose savoureuse	V			Fort. Une frayère potentielle est présente dans la rivière Richelieu.
Anguille d'Amérique	S	M		Moyen. Des mentions récentes ont été rapportées par le MFFP dans les zones d'étude locale et élargie.
Bar rayé (population du fleuve Saint-Laurent)		D	VD	Moyen. Des mentions récentes ont été rapportées par le MFFP dans les zones d'étude locale et élargie.
Bec-de-lièvre		P	P	Faible
Chat-fou des rapides	S			Faible
Chevalier cuivré	M	VD	VD	Fort, surtout dans la rivière Richelieu (frayères confirmées). Des habitats essentiels sont présents dans la portion amont de la zone d'étude locale. Plusieurs mentions sont aussi rapportées par le CDPNQ dans l'archipel du Lac Saint-Pierre.
Chevalier de rivière	V	P	P	Fort. Une frayère potentielle est présente dans la rivière Richelieu.
Dard de sable	M	M	M	Fort. Des habitats essentiels sont répertoriés dans la rivière Richelieu. Plusieurs mentions sont aussi rapportées par le CDPNQ dans l'archipel du Lac Saint-Pierre.
Esturgeon jaune	S	M		Fort. Une frayère potentielle et des aires d'alevinage et d'alimentation sont présentes dans la zone locale.
Esturgeon noir	S	M		Faible
Fouille-roche gris	V	P	P	Fort. Des habitats essentiels sont répertoriés dans la rivière Richelieu. Plusieurs mentions sont aussi rapportées par le CDPNQ dans l'archipel du Lac Saint-Pierre.
Lamproie argentée		P	P	Moyen. Des mentions récentes ont été rapportées par le MFFP dans les zones d'étude locale et élargie.
Lamproie du Nord	M	P	P	Faible
Méné à tête rose	S			Moyen. Des mentions récentes ont été rapportées par le MFFP dans les zones d'étude locale et élargie.
Méné d'herbe	V	P	P	Moyen. Aucun habitat essentiel n'a été répertorié dans la zone d'étude, mais plusieurs mentions sont rapportées par le CDPNQ dans l'archipel du Lac Saint-Pierre.

^A : Espèce à statut précaire en vertu de la *Loi sur les espèces désignées menacées ou vulnérables* (LEMV) (M=menacée, V=vulnérable, S=susceptible d'être désignée comme menacée ou vulnérable), du *Comité sur la situation des espèces en péril au Canada* (COSEPAC) (D=disparue, VD=en voie de disparition, M=menacée, P= préoccupante) ou inscrite à l'Annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (DP=disparue du pays, VD=voie de disparition, M=menacée, P=préoccupante).

Sources : OGSL, 2019; MFFP, 2018a, 2019a; Mingelbier *et al.*, 2016, 2019; GC, 2019a; MPO 2019; CDPNQ, 2019a; Marc Mingelbier, MFFP, comm., pers., mars 2020.

3.1.3 Délimitation du secteur d'étude

Le secteur d'étude pour l'inventaire des poissons et des habitats du poisson portera sur un tronçon maximal de 500 m en amont et 500 m en aval de chacun des cinq reversoires.

3.1.4 Inventaire des frayères

3.1.4.1 Périodes d'inventaire

Cet inventaire devra être effectué de façon ponctuelle dans le temps de manière à couvrir l'ensemble de la période de fraie des espèces printanières hâtives (ex. : grand brochet, perchaude) et des espèces plus tardives (ex. : crapets, ménés, barbotte brune). Ainsi, la période d'inventaire devrait débuter vers la mi-avril et se terminer vers la fin du mois de juillet, ce qui représente une durée totale d'environ 3 mois et demi.

3.1.4.2 Approche méthodologique préconisée

Inventaire des frayères

Les inventaires printaniers et estivaux des activités de fraie seront réalisés à l'aide de pêches expérimentales afin de documenter les espèces frayant directement sur les reversoires ou à proximité de ceux-ci. Les inventaires devront viser principalement la récolte d'œufs ou d'alevins afin de confirmer et circonscrire les habitats de fraie. Des pêches au moyen d'engins tels les filets de dérive, les collecteurs d'œufs (parpaings) et le filet troubleau devraient être privilégiées. En complément, des pêches à la seine de rivage pourraient être effectuées afin de documenter la présence de juvéniles. Enfin, la capture d'adultes au moyen de méthodes de pêche non létales (par exemple, le filet-trappe Alaska ou le verveux) permettra de compléter l'information en vérifiant l'état de maturité des gonades.

Puisque cette étude complémentaire pourra également servir à l'établissement de l'état de référence du milieu récepteur, le plan d'inventaire devra être conçu dans l'optique de pouvoir être aisément répété dans le cadre d'un éventuel suivi environnemental du projet (à la suite des travaux de réfection des reversoires).

À l'endroit de chaque engin de pêche, la vitesse du courant (une mesure à mi-profondeur), la profondeur, la nature du substrat (selon la classification granulométrique présentée au tableau 3-5) et la présence de végétation seront notées. Si des œufs ou des alevins sont trouvés, il faudra circonscrire la superficie de frayère selon les résultats de capture et les habitats similaires adjacents offrant un potentiel de fraie.

Tableau 3-5 : Classification granulométrique utilisée pour la caractérisation du substrat

Classe granulométrique	Code	Diamètre (mm)
Roche-mère ou roc	R	-
Gros bloc	Bx	Plus de 500 mm
Bloc	B	De 250 à 500 mm
Galet	G	De 80 à 249 mm
Caillou	C	De 40 à 79 mm
Gravier	Gr	De 5 à 39 mm
Sable	S	De 0,12 à 4 mm
Argile	A	Moins de 0,12 mm
Limon	L	-
Matière organique	Mo	-

Sources : MEF, 1994; SFA, 2011

À l'intérieur de la superficie de fraie ainsi délimitée, une caractérisation plus poussée des conditions du milieu (vitesse du courant, profondeur, nature du substrat, présence de végétation) devra être effectuée. Mentionnons toutefois qu'une caractérisation complète des habitats du poisson est aussi prévue en période d'étiage (voir la section 3.1.6) et une caractérisation des milieux humides est également prévue (voir la section 3.2).

Prise de données sur les spécimens récoltés (œufs, alevins, juvéniles, adultes)

Tous les œufs, alevins, juvéniles et adultes récoltés seront dénombrés et identifiés à l'espèce ou au genre, si possible. Dans le cas des œufs et des alevins, leur identification pourrait se faire au grand groupe (ex. : catostomidés, cyprinidés) si l'identification à l'espèce ou au genre s'avère trop difficile. Advenant la récolte d'un grand nombre de spécimens à une station donnée, il sera possible de réaliser un sous-échantillonnage des spécimens récoltés (par exemple, l'échantillon pourra être séparé en deux fractions identiques et les résultats obtenus dans une moitié de cet échantillon seront ensuite multipliés par deux).

Le contenu des filets de dérive devra être trié et identifié en laboratoire. Dans le cas des œufs, ceux-ci peuvent être conservés dans de l'eau pour les faire éclore en laboratoire et ainsi faciliter leur identification par la suite. Dans le cas des alevins, s'ils peuvent être identifiés et dénombrés dans un délai de 24 heures environ, il est préférable de les conserver au réfrigérateur plutôt que dans du formol ou de l'éthanol puisque ces derniers produits peuvent rendre l'identification des alevins plus difficile par la suite.

Dans le cas des poissons adultes, la longueur totale, la masse et le sexe (lorsque possible) seront également notés. Advenant un grand nombre de captures, un sous-échantillonnage pourra être effectué pour la prise de mesures individuelles. Une vérification manuelle de l'état d'avancement de la fraie sera faite en effectuant des pressions abdominales sur une fraction d'entre eux de façon à déterminer si les géniteurs sont « coulants » ou non, en utilisant une charte classique des stades de maturité des poissons (par exemple, Kesteven (1960), ou autre charte similaire). Les poissons vivants seront remis à l'eau à la suite des manipulations. Aucun poisson ne sera sacrifié lors des inventaires, à moins que des spécimens soient jugés moribonds ou que des mortalités accidentelles surviennent lors des pêches.

Définition de l'effort d'inventaire

Compte tenu de la durée de la période d'inventaire visée (3 mois et demi), un échantillonnage ponctuel aux deux semaines couvrant l'ensemble des revoirs serait jugé adéquat dans ce cas-ci afin de documenter les activités de fraie. Au total, huit (8) campagnes d'inventaire d'une durée approximative de quatre jours chacune, à deux personnes, seraient donc requises pour couvrir la période d'inventaire visée (total d'environ 32 jours de terrain). La carte 3-1 présente l'effort de pêche minimal suggéré au droit de chaque revoir.

Fraie en eau vive

En eau vive (vitesses du courant élevées avec présence ou non de rapides), les engins de pêche privilégiés pour documenter la présence d'œufs et/ou d'alevins seront les filets de dérive et les collecteurs d'œufs (parpaings). Les engins de pêche seront installés pour une période d'échantillonnage de 24 à 48 heures chaque deux semaines. Considérant que la longueur des revoirs³ varie approximativement entre 200 m et 1 000 m, on considère qu'un filet de dérive pourrait être installé à des intervalles de 50 m d'espacement le long d'un transect transversal dans la portion aval de chacun des revoirs, ce qui représenterait des efforts d'échantillonnage de quatre (4) filets de dérive pour le revoir n° 4 et le revoir n° 5, sept (7) filets de dérive pour le revoir n° 1 et le revoir n° 3 et 20 filets de dérive pour le revoir n° 2, pour un effort total d'environ 42 filets de dérive par campagne d'échantillonnage (42 stations) (carte 3-1).

³ La longueur de chacun des revoirs est la suivante : Revoir n° 1 = 346 m, Revoir n° 2 = 980 m, Revoir n° 3 = 364 m, Revoir n° 4 = 192 m, Revoir n° 5 = 212 m.

Dans le cas des collecteurs d'œufs, le nombre de stations pourrait être doublé par rapport aux filets de dérive (environ 84 stations) et celles-ci pourraient être intercalées entre les filets de dérive afin d'assurer une bonne couverture des zones de fraie potentielles sur chacun des reversoires. Dépendamment des conditions du milieu et des observations au terrain, cette configuration pourra évidemment être revue afin d'assurer la meilleure couverture possible des secteurs potentiels de fraie en amont et en aval de chacun des reversoires.

Puisque l'esturgeon jaune est susceptible de frayer au reversoir n° 1 (frayère n° 45) et potentiellement aussi sur les autres reversoires, la présence de géniteurs devra être vérifiée au moment correspondant à la période de fraie, au moyen de filets maillants visant cette espèce (mailles étirées de 8, 10 ou 12 pouces).

Fraie en eau calme

En eau calme, la recherche d'œufs, d'alevins ou de juvéniles sera effectuée chaque deux semaines, au même moment que les inventaires en eau vive. Une attention particulière sera portée en début de saison au grand brochet et à la perchaude qui fraient de façon hâtive au printemps. Les œufs et les alevins de grand brochet seront échantillonnés à l'aide d'un filet troubleau dans les zones de végétation riveraine submergée ou d'herbiers aquatiques. Dans le cas de la perchaude, une recherche visuelle à l'aide d'un bathyscope ou d'une caméra sous-marine sera effectuée dans les zones de végétation riveraine submergée, dans les herbiers aquatiques ou dans les accumulations de débris ligneux pour trouver des masses d'œufs. Lorsque les œufs de perchaude seront éclos, la recherche d'alevins sera effectuée de la même manière que pour les alevins de grand brochet, soit à l'aide d'un filet troubleau. Plus tard en saison, la même méthode d'échantillonnage (filet troubleau) sera utilisée pour la recherche d'alevins de cyprinidés (ménés, carpes), de centrarchidés (achigans, crapets), d'ictaluridés (barbottes, barbues) ou d'autres espèces pouvant frayer en eau calme.

Dans le cas des espèces qui peuvent aménager des nids (ex. : certaines espèces de centrarchidés comme l'achigan à petite bouche, d'ictaluridés et de cyprinidés comme la ouitouche), une recherche visuelle de nids et de géniteurs sera effectuée dans les sites potentiels de fraie à l'aide d'une caméra sous-marine, d'un bathyscope ou de lunettes polarisées.

Étant donné que les frayères potentielles en eau calme peuvent être abondantes dans le secteur d'étude ciblé (500 m en amont et 500 m en aval de chacun des reversoires), la priorité pour les inventaires devra être accordée aux frayères potentielles déjà identifiées par le MFFP dans ce secteur d'étude. Par la suite, un sous-échantillonnage des autres zones à inventorier pourra être effectué en sélectionnant les zones offrant le meilleur potentiel de fraie selon le jugement des biologistes et techniciens impliqués dans les inventaires. Idéalement, une prospection des frayères potentielles en eau calme devrait être réalisée dans chacun des secteurs amont et aval des cinq reversoires.

En plus des engins décrits aux paragraphes précédents, des filets-trappes Alaska et/ou des verveux seront également installés pour une période d'échantillonnage minimale de 18 à 24 heures chaque deux semaines afin de documenter la présence des espèces de poissons fréquentant le secteur et l'état d'avancement de la fraie. Au moins une station de pêche sera ainsi positionnée dans une frayère en eau calme à proximité de chacun des reversoires. La pêche à la seine pourrait également constituer une méthode de pêche alternative en eau calme.

En raison de la présence potentielle d'espèces en péril dans les secteurs des reversoires (dont le méné d'herbe, le dard de sable, le fouille-roche gris et le chevalier cuivré), les méthodes d'inventaire doivent minimiser le dérangement des activités de reproduction de ces espèces. Par exemple, l'utilisation de la pêche à l'électricité sur des sujets en voie de reproduction peut avoir des effets néfastes sur l'état des gonades (Snyder, 2003 dans Couillard et coll., 2011). Ainsi, la pêche à l'électricité n'est pas recommandée durant la période de fraie.

3.1.5 Inventaire des espèces à statut précaire (dard de sable, méné d'herbe, fouille-roche gris et chevalier cuivré)

La présence du méné d'herbe, du dard de sable et du fouille-roche gris (espèces en péril) a été rapportée par le CDPNQ à l'intérieur de l'une ou l'autre des aires d'études définies à chaque reversoir (500 m de part et d'autre de chaque reversoir). Au droit du reversoir n° 1, seul le méné d'herbe a été recensé. Aux reversoirs n°s 2, 4 et 5, le méné d'herbe et le fouille-roche gris ont été recensés. Enfin, des occurrences existent pour les trois espèces au reversoir n° 3. Puisque nous pouvons considérer que la présence de ces espèces est potentielle dans l'ensemble de l'archipel du Lac Saint-Pierre, dans les habitats qui leur sont propices, l'inventaire ciblera les trois espèces à chaque reversoir.

Des habitats essentiels du chevalier cuivré sont également présents dans la portion amont de la zone d'étude locale, notamment à proximité des reversoirs n°s 4 et 5. Plusieurs mentions de cette espèce sont aussi rapportées par le CDPNQ dans l'archipel du Lac Saint-Pierre. L'inventaire ciblera donc également le chevalier cuivré à chaque reversoir.

Dans le cas de l'esturgeon jaune, qui présente un fort potentiel de présence dans les zones d'étude locale et élargie, les inventaires prévus à la section 3.1.4 permettront de vérifier la fraie de cette espèce dans le secteur des reversoirs. Selon les données fournies par le MFFP, des aires d'alevinage et d'alimentation pour cette espèce sont également présentes dans le secteur des reversoirs n°s 3 et 5. Aucun inventaire spécifique n'est toutefois prévu dans ces habitats afin notamment de limiter le dérangement des juvéniles.

En ce qui concerne les deux autres espèces à statut précaire présentant un fort potentiel de présence dans les zones d'étude locale et élargie (alose savoureuse et chevalier de rivière, voir tableau 3-4), aucun inventaire spécifique visant ces deux espèces ne sera réalisé à proximité des reversoirs puisqu'on ne retrouve aucun habitat essentiel et aucune mention du CDPNQ dans ce secteur.

Il est important de mentionner qu'en plus du permis de pêche scientifique SEG délivré par le MFFP, un permis d'échantillonnage pour les espèces inscrites dans la *Loi sur les espèces en péril* devra être délivré par Pêches et Océans Canada (MPO) avant d'entreprendre les activités de pêche.

3.1.5.1 Période d'inventaire

Comme les périodes de reproduction du méné d'herbe, du dard de sable et du fouille-roche gris au Québec sont peu documentées, il est très fortement suggéré de prévoir les échantillonnages en dehors de la période couvrant les mois de mai à juillet inclusivement (Couillard et coll., 2011). Par ailleurs, la réalisation des inventaires en période d'étiage estival favorisera la capture de ces espèces. Ainsi, cet inventaire pourrait être tenu entre le début d'août et la fin de septembre.

3.1.5.2 Approche méthodologique préconisée

Inventaire

L'objectif principal de l'inventaire sera qualitatif et visera à documenter la présence d'individus des espèces ciblées tout en limitant le plus possible les effets de l'échantillonnage sur leurs habitats.

Les méthodes d'inventaire devront être conformes au « Protocole d'échantillonnage du fouille-roche gris (*Percina copelandi*), du dard de sable (*Ammocrypta pellucida*) et du méné d'herbe (*Notropis bifrenatus*) au Québec » (Couillard et coll., 2011). Ainsi, l'utilisation de la pêche électrique (portative ou en embarcation) et de la seine de rivage devrait être priorisée.

La description des stations d'inventaire devrait être conforme au protocole de Couillard et coll. (2011). Ainsi, une description large des habitats devra se faire le long d'un transect à chaque station (profondeur, vitesse du courant,

substrat, état des berges, présence de végétation, physico-chimie de l'eau). Advenant la capture d'au moins une des espèces recherchées, il faudra procéder à la caractérisation fine de l'habitat au lieu de capture (Couillard et coll., 2011).

Les protocoles d'inventaire visant la capture du méné d'herbe, du dard de sable, du fouille-roche gris et du chevalier cuivré devront être approuvés par le MFFP et le MPO avant d'entreprendre les travaux.

De façon complémentaire aux pêches, l'approche méthodologique de l'ADN environnemental (ADNe) sera également utilisée afin de vérifier la présence des quinze (15) espèces à statut précaire dont la présence est possible dans la zone d'étude. Ainsi, des échantillons d'eau seront prélevés à proximité des rives, de part et d'autre de chacun des reversoires, idéalement dans la portion aval de la zone d'étude de 500 m. Chaque échantillon d'eau sera prélevé à partir de 0,5 m du substrat jusqu'à la surface à l'aide d'un échantillonneur intégré, en visant la récolte d'un échantillon de 4 litres. Chacun des échantillons d'eau sera conservé au froid (4 °C) et à la noirceur dans une glacière, avant d'être filtré en laboratoire (au cours de la même journée que l'échantillonnage) à l'aide d'un kit de filtration à usage unique, en prenant toutes les précautions requises pour éviter la contamination des échantillons avec de l'ADN provenant d'autres sources. Les filtres seront ensuite placés dans des contenants à usage unique, avec des billes dessiccantes, et conservés au froid (4 °C) et à la noirceur jusqu'à leur analyse par un laboratoire spécialisé dans ce domaine. Le matériel d'échantillonnage sera nettoyé à l'eau de javel 10 %, puis avec de l'eau distillée, entre chaque station d'échantillonnage. Au laboratoire, le matériel de filtration sera également nettoyé de la même façon entre chaque échantillon.

Prise de données sur les spécimens récoltés

Il est impératif de toujours avoir une preuve du ou des spécimens en situation précaire capturé(s). Cette preuve de l'espèce sur les lieux de capture permet aussi de valider l'identification taxonomique *a posteriori*.

Dans le cas du méné d'herbe, du dard de sable et du fouille-roche gris, le spécimen doit être inclus complètement dans le cadre de la photo (horizontalement, museau à gauche), avec la plus grande résolution. Il est aussi très fortement recommandé, lorsque le nombre d'individus capturés le permet, de conserver au moins un spécimen de l'espèce ciblée par l'étude (Couillard et coll., 2011). Tous les individus capturés doivent idéalement être mesurés et pesés jusqu'à concurrence de 30 individus. Lorsque plus de 30 individus d'une espèce en situation précaire sont capturés, il faut mesurer et peser un sous-échantillon aléatoire de 30 individus. À la suite des manipulations, tous les individus en situation précaire doivent être remis à l'eau afin d'optimiser leurs chances de survie (Couillard et coll., 2011).

Dans le cas du chevalier cuivré, le MFFP devra être contacté avant les travaux afin de s'assurer du protocole à appliquer advenant la capture d'un individu.

Définition de l'effort d'inventaire

Le choix (nombre et emplacement) des stations doit être fait afin de couvrir le plus uniformément possible tout le secteur à échantillonner. Il doit tenir compte à la fois du nombre d'habitats préférentiels ainsi que des habitats moins préférentiels (stations « témoins ») du secteur (Couillard et coll., 2011). Un minimum de huit stations d'inventaire par reversoire est suggéré. L'emplacement et les dimensions de ces stations seront déterminés au terrain en fonction des habitats présents. L'inventaire sera effectué à une seule reprise entre le début d'août et la fin de septembre. En ce qui concerne l'échantillonnage d'ADNe, deux échantillons seront prélevés à chacun des reversoires (un échantillon de part et d'autre des reversoires, près de chaque rive), pour un total de 10 échantillons. À cela s'ajoutent deux blancs de terrain en guise de contrôle de la qualité. Le blanc de terrain consiste à filtrer un gallon d'eau distillée (4 litres) en appliquant les mêmes manipulations de filtration que pour un échantillon normal.

3.1.6 Caractérisation des habitats du poisson

3.1.6.1 Période d'inventaire

Comme mentionné aux sections 3.1.4.2 et 3.1.5.2, des mesures et des observations des caractéristiques physiques (vitesse du courant, profondeur, nature du substrat, présence de végétation, etc.) au droit de chaque engin de pêche seront effectuées. Aussi, si une frayère ou une zone d'alevinage est décelée lors des pêches expérimentales, l'habitat sera caractérisé à ce moment. Afin de compléter et de bonifier l'information, une caractérisation des différents habitats du poisson (fraie, alimentation, abri, migration, alevinage) sera effectuée dans le secteur d'étude en période d'étiage. À cette période d'eaux basses, il est notamment plus facile de caractériser la nature du substrat. Cet inventaire sera effectué entre le début du mois d'août et la fin du mois de septembre.

3.1.6.2 Approche méthodologique préconisée

Pour chaque type d'habitat, la caractérisation comprendra, sans s'y limiter :

- Délimitation géoréférencée des différents habitats.
- Caractérisation hydraulique et bathymétrique des habitats le long de transects transversaux (d'une rive à l'autre), en utilisant, par exemple, un courantomètre profileur acoustique (Doppler). Le nombre de transects à réaliser sera ajusté selon les conditions observées sur le terrain.
- Nature du substrat (évaluation visuelle selon la charte du tableau 3-5).
- Végétation aquatique (cet élément sera couvert dans le cadre des inventaires des milieux humides, voir section 3.2).

3.1.7 Circulation des poissons aux reversoires

En ce qui concerne la libre circulation du poisson aux reversoires, des mesures de vitesses du courant et de hauteur d'eau devront être effectuées dans les échancrures et aux abords des reversoires (à proximité des rives) afin de documenter le portrait à différentes périodes de l'année. Ainsi, ces relevés devront être effectués lors de plusieurs sorties déjà planifiées au terrain, afin de couvrir plusieurs conditions hydrologiques se situant entre la crue du printemps et la période d'étiage estival.

3.1.8 Échéancier

La planification de ce volet d'étude sera effectuée en mars afin de s'assurer de couvrir la fraie printanière hâtive. Les relevés de terrain pourront débuter vers la mi-avril pour se terminer au plus tard à la fin du mois de septembre.

L'échéancier pour la réalisation de l'inventaire des poissons et des habitats du poisson devrait se dérouler comme suit :

	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Préparation										
Inventaires (frayères)		8 x 4 jours (2 personnes)								
Inventaires (espèces à statut)						1 x 5 jours (2 personnes)				
Inventaires (habitats)						1 x 5 jours (2 personnes)				
Inventaires (circulation)		De façon ponctuelle, lors des autres sorties déjà prévues au terrain								
Analyse et rédaction										
Livrables										

3.2 Milieux humides et hydriques

3.2.1 Mise en contexte et objectifs

Depuis toujours, les terres humides sont soumises à une pression constante liée au développement du territoire et à l'étalement des populations. Or, la *Politique fédérale sur la conservation des terres humides* assure la promotion de la conservation des terres humides dans tout le champ des compétences et des décisions du fédéral. Même s'il ne s'agit pas d'un document réglementaire, cette politique s'applique à toutes les politiques, à tous les plans, programmes et projets et à toutes les activités du gouvernement fédéral.

Du côté provincial, le gouvernement du Québec a bonifié son cadre législatif à l'égard des milieux humides et hydriques afin d'aider à les préserver et d'assurer la pérennité de leurs nombreuses fonctions écologiques. La sanction récente de la *Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques* et du *Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques* a permis de renforcer la *Loi sur la qualité de l'environnement* déjà en vigueur. En résumé, ceux-ci visent la conservation des milieux humides et hydriques avec comme principal objectif aucune perte nette, en plus d'instaurer un système de compensations obligatoires en cas d'atteinte à l'intégrité de ces milieux lors de la réalisation d'un projet.

La revue de l'information disponible concernant les milieux humides et hydriques confirme leur abondance au sein de la zone d'étude locale comprenant les secteurs entourant les cinq revertsors. Une photo-interprétation et divers relevés de terrain seront donc nécessaires afin de préciser la localisation, la nature et la composition intrinsèque de chaque milieu humide et hydrique. L'information obtenue permettra ainsi de minimiser l'empreinte et l'impact des travaux prévus sur les milieux humides, les habitats sensibles et les espèces à statut précaire répertoriées. La photo-interprétation servira également à estimer le recul des berges (dû à l'érosion côtière) dans le temps et à définir les zones les plus à risque à la suite de la mise en œuvre du projet.

De façon concrète, la réalisation des différentes étapes de ce volet permettra de :

- 1) Effectuer une photo-interprétation détaillée à l'égard du type et de la superficie des milieux humides et hydriques répertoriés dans le secteur d'étude visé et susceptibles d'être affectés par la réalisation des

travaux, plus précisément dans un rayon de 500 m en amont et en aval des revoirs⁴, et dans un rayon de 500 m sur chaque rive de part et d'autre des revoirs, incluant les aires de chantier et les voies d'accès;

- 2) Valider et préciser la délimitation des milieux humides obtenue par photo-interprétation;
- 3) Valider l'identification des différents types de milieux humides identifiés à l'étape de la photo-interprétation;
- 4) Caractériser l'ensemble des milieux humides et hydriques précédemment identifiés;
- 5) Collecter des données complémentaires (relevés de végétation, inventaires des espèces à statut précaire, liens hydrologiques, talus d'érosion, etc.).

3.2.2 Résumé des informations disponibles

Selon la cartographie produite par Canards Illimités Canada (2017), les milieux humides dans la zone d'étude locale occuperaient une superficie de 7 716 ha (tableau 3-6). Du nombre, les marécages et les marais sont de loin les plus abondants, occupant à eux seuls plus de 72 % de la superficie totale des milieux humides répertoriés.

Tableau 3-6 : Types et superficies des milieux humides présents dans la zone d'étude locale

Classe de milieux humides	Zone d'étude locale	
	Superficie (ha)	%
Eaux peu profondes	695	9,0
Marais	2 488	32,2
Prairie humide	1 331	17,2
Marécage	3 100	40,2
Tourbière minérotrophe	20	0,3
Tourbière boisée	82	1,1
Total	7 716	100

La très grande majorité des milieux humides répertoriés sont regroupés dans la portion est de la zone d'étude locale, soit plus précisément dans les secteurs situés en aval et à l'est des revoirs n^{os} 1, 2 et 3. Les milieux humides répertoriés dans l'environnement proximal des cinq revoirs sont majoritairement constitués de marécages, de marais, de prairies humides et d'étangs. Les zones d'eaux peu profondes et les marais sont particulièrement abondants dans le secteur englobant les îles de la Girodeau, Plate, à l'Aigle et, dans une moindre mesure, de Grâce, toutes localisées près de la limite aval de la zone d'étude locale.

Ces milieux sont composés d'une flore très diversifiée, incluant plusieurs espèces très répandues et fréquemment retrouvées dans ce type de milieux, d'autres moins communes ainsi que certaines étant considérées comme des espèces rares ou à statut précaire. En contrepartie, on y trouve aussi bon nombre d'espèces pouvant être qualifiées d'exotiques envahissantes.

La zone d'étude locale compte également de nombreux milieux hydriques (fossés, cours d'eau permanents et intermittents) répartis en périphérie des cinq revoirs.

⁴ Les dimensions de la zone d'intérêt ont été ajustées afin de considérer l'importance des milieux humides et hydriques à titre d'habitat du poisson.

3.2.3 Délimitation du secteur d'étude

Les inventaires en lien avec les milieux humides et hydriques seront réalisés en périphérie des cinq reversoires, dans un rayon de 500 m en amont et en aval. Ils devront également couvrir les aires de chantier ainsi que les voies d'accès qui seront aménagées dans le cadre de la réalisation des travaux projetés, soit dans un rayon de 500 m sur chaque rive de part et d'autre des reversoires.

3.2.4 Périodes d'inventaire

L'inventaire des milieux humides et hydriques devra être réalisé en deux temps. La première campagne de terrain sera réalisée au printemps, soit entre la mi-mai et la mi-juin. Celle-ci permettra la délimitation et la caractérisation des milieux humides ainsi que l'identification des espèces hâtives dont la période de floraison ou la durée de vie est parfois éphémère. Les lits d'écoulement répertoriés (cours d'eau et fossés) se trouvant dans la zone d'inventaire devront également faire l'objet d'une délimitation et d'une caractérisation à ce moment. La ligne des hautes eaux sera délimitée et la largeur de la bande riveraine sera établie pour chaque cours d'eau. La seconde campagne devra se dérouler entre la mi-juillet et la fin août et servira principalement à délimiter les herbiers aquatiques (émergés, flottants et submergés) et à bonifier la liste des taxons inventoriés au printemps, alors que certaines espèces n'étaient pas encore présentes ou suffisamment développées pour permettre leur identification.

3.2.5 Approche méthodologique préconisée

La première étape à réaliser sera une photo-interprétation de l'ensemble des milieux riverains répertoriés à l'intérieur de la zone d'inventaire définie ci-dessus afin de mieux documenter la composition de chaque secteur. À partir des données fournies (notamment LiDAR), cette photo-interprétation permettra de discriminer les milieux anthropiques (routes, terres en culture, etc.) et naturels (terrestres, humides ou hydriques) et de faire ressortir les caractéristiques propres à chacun (type de couvert, groupements végétaux, dépôts de surface, drainage, etc.). Dans la mesure du possible, la photo-interprétation sera réalisée à l'aide d'orthophotos haute résolution et prises au printemps (avant la feuillaison), ce qui facilitera la détection des milieux humides. À l'opposé, pour les herbiers aquatiques, la photo-interprétation sera réalisée à l'aide d'orthophotos haute résolution prises à la fin de l'été alors que leur développement aura atteint son paroxysme. De nombreuses couches d'informations géographiques sont disponibles (milieux humides de Canards Illimités Canada, Banque de données topographiques du Québec, etc.) et pourront avantageusement être utilisées pour préciser le portrait autour des cinq reversoires. Cette étape essentielle permettra de bien planifier les inventaires des milieux humides et hydriques, des herbiers aquatiques et des espèces à statut précaire.

La délimitation et la caractérisation des milieux humides devront être réalisées en conformité avec les lignes directrices présentées dans le guide intitulé « *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* » (Bazoge *et al.*, 2014). L'effort d'inventaire à consentir devra tenir compte de la marche à suivre présentée dans l'exemple de rapport d'expertise de la tourbière de Sainte-Hélène du MELCC (Lachance, 2020).

Lors de l'inventaire printanier (entre la mi-mai et la mi-juin), les milieux humides seront délimités à l'aide de la méthode botanique simplifiée et de sondages pédologiques effectués avec une tarière (sonde hollandaise) ou une pelle. Rappelons qu'un milieu est automatiquement qualifié d'humide lorsqu'il répond à au moins un des deux critères suivants :

- 1) Être dominé par des espèces hydrophytes;
- 2) Être en présence d'un sol pouvant être qualifié d'hydromorphe.

Tel que précisé ci-haut, la seconde visite (entre la mi-juillet et la fin août) permettra de cartographier et de caractériser les herbiers aquatiques. La liste de taxons de chacun des milieux humides et hydriques visités au printemps devra également être bonifiée à ce moment. Ce complément d'information permettra non seulement de préciser la richesse du milieu, mais aussi de valider la présence/absence d'espèces à statut précaire à floraison tardive. Elle permettra en plus de contribuer à la détermination du diagnostic (milieu humide vs milieu terrestre)

dans les cas limites où le sol n'est pas considéré hydromorphe et où la végétation en place ne pointait pas clairement vers la dominance des espèces hydrophytes. La présence d'espèces exotiques envahissantes (EEE) devra être documentée lors de la deuxième visite puisqu'elles auront alors atteint l'apogée de leur développement. Les occurrences devront être géoréférencées et dénombrées alors que les colonies seront délimitées et un pourcentage de recouvrement sera attribué à chaque EEE. La prise de photographies viendra compléter le portrait.

Les milieux hydriques identifiés lors de la photo-interprétation ou au terrain devront être également délimités puis caractérisés. Dans le cas des cours d'eau (écoulement intermittent et permanent), la ligne des hautes eaux (LHE) devra être délimitée afin de pouvoir déterminer la largeur de la bande riveraine. La largeur de la bande riveraine sera établie à 10 ou 15 m selon l'inclinaison des berges et la hauteur du talus. Comme recommandé dans le guide intitulé « *Identification et délimitation des milieux hydriques et riverains* » (MDDELCC, 2015), la position de la LHE sera déterminée à l'aide de la méthode botanique simplifiée et par l'observation des indices biophysiques lorsque présents (ligne de débris ligneux, marques sur les troncs et les roches, etc.).

La délimitation de la LHE des cours d'eau, des milieux humides et des herbiers aquatiques sera effectuée à l'aide d'un appareil de type DGPS à précision submétrique.

La position de chaque lit d'écoulement (cours d'eau et fossés) sera validée, corrigée ou tracée au terrain lorsque celui-ci n'apparaîtra pas sur les cartes. Les informations de base telles que la largeur moyenne, l'inclinaison des pentes et la hauteur du talus devront également être notées.

Définition de l'effort d'inventaire

La photo-interprétation sera mise à profit dans la planification des inventaires floristiques, à savoir le nombre, la taille et la localisation des différents milieux humides et hydriques et des herbiers aquatiques. Le nombre de stations d'inventaire à caractériser variera en fonction de la taille du milieu humide et de l'homogénéité de la végétation qui le compose (Lachance, 2020). Le tableau 3-7 présente le nombre de stations requis en fonction de la superficie du milieu.

Tableau 3-7 : Nombre de stations d'inventaire par unité de végétation homogène par hectare

Superficie (ha) de l'unité homogène	Stratégie d'inventaire	Nombre de stations d'inventaire
≤0,003	Aucun inventaire requis ⁵	0
0,003-0,03	1 station	1
0,03-0,3	1 station	1
0,3-0,6	2 stations	2
0,6-1	3 stations	3
1-10	3 stations par hectare	4 à 30
≥10	Proposée par le professionnel	Variable

L'analyse des couches de données cartographiques disponibles a révélé la présence de 63 milieux humides répartis à l'intérieur des zones tampons entourant les cinq reversoires (carte 3-2). Du nombre, 58 devront être visités et caractérisés, les 5 autres étant localisés en dehors des zones potentiellement impactées par les travaux. Le tableau 3-8 présente le nombre minimum de stations d'inventaire à caractériser qui a été déterminé en tenant compte de l'effort exigé par le MELCC en fonction de la superficie tel que présenté au tableau 3-7.

⁵ Un milieu humide qui occupe plus de 0,003 ha, mais dont toutes les unités de végétation homogènes (UVH) occupent moins de 0,003 ha, doit néanmoins faire l'objet d'un inventaire. Le cas échéant, le professionnel chargé du dossier propose une méthode appropriée.

À noter qu'une stratégie d'échantillonnage particulière devra être élaborée et présentée au MELCC pour les milieux humides dont la superficie dépasse 10 ha. Une fois cette stratégie approuvée, l'effort à consentir au niveau du nombre de stations à visiter et à caractériser pourra être établi avec plus de précision.

Tableau 3-8 : Nombre de stations à inventorier pour chacun des milieux humides répertoriés par la photo-interprétation

Identifiant ^A	Type	Reverso	Superficie (ha)	Nombre de stations d'inventaire
25527	Marais	1	0,11	1
35943	Étang	1	0,26	1
35944	Étang	1	1,14	4
35939	Marais	1	1,70	4 à 6
38347	Marécage	1	2,09	4 à 6
38468	Marécage	1	2,73	4 à 9
35941	Marais	1	4,41	4 à 14
38466	Marécage	1	5,57	4 à 17
35942	Étang	1	6,36	4 à 20
38467	Étang	1	10,77	À définir
38299	Marais	1	11,82	À définir
38300	Étang	1	14,97	À définir
35945	Marais	1	17,12	À définir
38384	Marais	1	41,73	À définir
38441	Marais	1	53,54	À définir
38372	Marais	1	281,68	À définir
35959	Marais	2	0,63	3
105058	Marécage	2	1,75	4 à 6
38515	Étang	2	2,52	4 à 8
105057	Marais	2	2,80	4 à 9
35947	Marais	2	2,93	4 à 9
38503	Étang	2	19,12	À définir
38540	Marécage	2	611,02	À définir
105053	Marais	2-3	0,49	2
105056	Marais	2-3	0,71	3
105055	Marécage	2-3	1,67	4 à 6
105052	Marécage	2-3	1,78	4 à 6
105054	Marais	2-3	4,76	4 à 15
105051	Marais	2-3	21,13	À définir
112491	Marais	3	0,75	3
105101	Marais	3	1,08	3
105037	Étang	3	1,71	4 à 6
105035	Marais	3	1,73	4 à 6
105030	Marais	3	6,03	4 à 18

Tableau 3-8 : Nombre de stations à inventorier pour chacun des milieux humides répertoriés par la photo-interprétation (suite)

Identifiant ^A	Type	Reversoir	Superficie (ha)	Nombre de stations d'inventaire
105095	Marais	3	14,65	À définir
104937	Étang	4	0,39	2
104939	Étang	4	0,42	2
104957	Étang	4	0,55	2
105007	Marécage	4	0,68	3
104938	Marais	4	2,72	4 à 9
105006	Marais	4	3,29	4 à 10
105005	Étang	4	4,69	4 à 15
104943	Marais	4-5	0,54	2
104952	Étang	4-5	0,95	3
104944	Étang	4-5	1,64	4 à 6
104951	Marais	4-5	2,03	4 à 6
104941	Étang	4-5	2,14	4 à 7
104945	Marais	4-5	8,41	4 à 26
104936	Marais	4-5	18,53	À définir
104954	Étang	5	0,48	2
104955	Marais	5	0,62	3
104967	Marais	5	0,70	3
104940	Étang	5	0,81	3
104953	Marais	5	0,84	3
104942	Marais	5	1,90	4 à 6
104963	Marécage	5	2,28	4 à 7
104962	Marais	5	11,45	À définir
104993	Marécage	5	12,53	À définir

A : Canards Illimités Canada (2017).

Sur la base des informations disponibles, au moins 300 stations d'inventaire devront être caractérisées au sein des milieux humides présents dans les secteurs à l'étude. La validation des limites de chaque milieu humide et la prise de données requise à chaque station (délimitation, caractérisation du sol, inventaire de la végétation, etc.) nécessiteront donc au moins dix jours de travail pour une équipe composée de quatre personnes⁶. Une deuxième visite devra être réalisée plus tard en saison afin de peaufiner le portrait de la strate herbacée et des herbiers aquatiques dont la phénologie de plusieurs espèces est variable et étalée au cours de la saison estivale. Cette seconde visite consistera principalement à l'identification des espèces herbacées qui n'étaient pas présentes ou suffisamment développées pour être comptabilisées lors de la première visite. Approximativement quatre jours de travail supplémentaires à quatre personnes seront nécessaires pour compléter ce volet d'inventaire.

⁶ L'effort proposé ici demeure approximatif et devra être ajusté en fonction du plan d'échantillonnage proposé et qui devra être préalablement approuvé par le MELCC pour les milieux humides de plus de 10 hectares.

Pour les milieux hydriques, la totalité des lits d'écoulement présents dans la zone d'étude locale devront être validés puis caractérisés. Selon la cartographie préliminaire, outre les berges du fleuve Saint-Laurent, 13 cours d'eau (dont une majorité de type intermittent) seraient présents en périphérie des revertsors (tableau 3-9).

Tableau 3-9 : Nombre de cours d'eau à caractériser par revertsor

Revertsor	Nombre de cours d'eau à caractériser
1	8
2	3
3	2
4	0
5	0

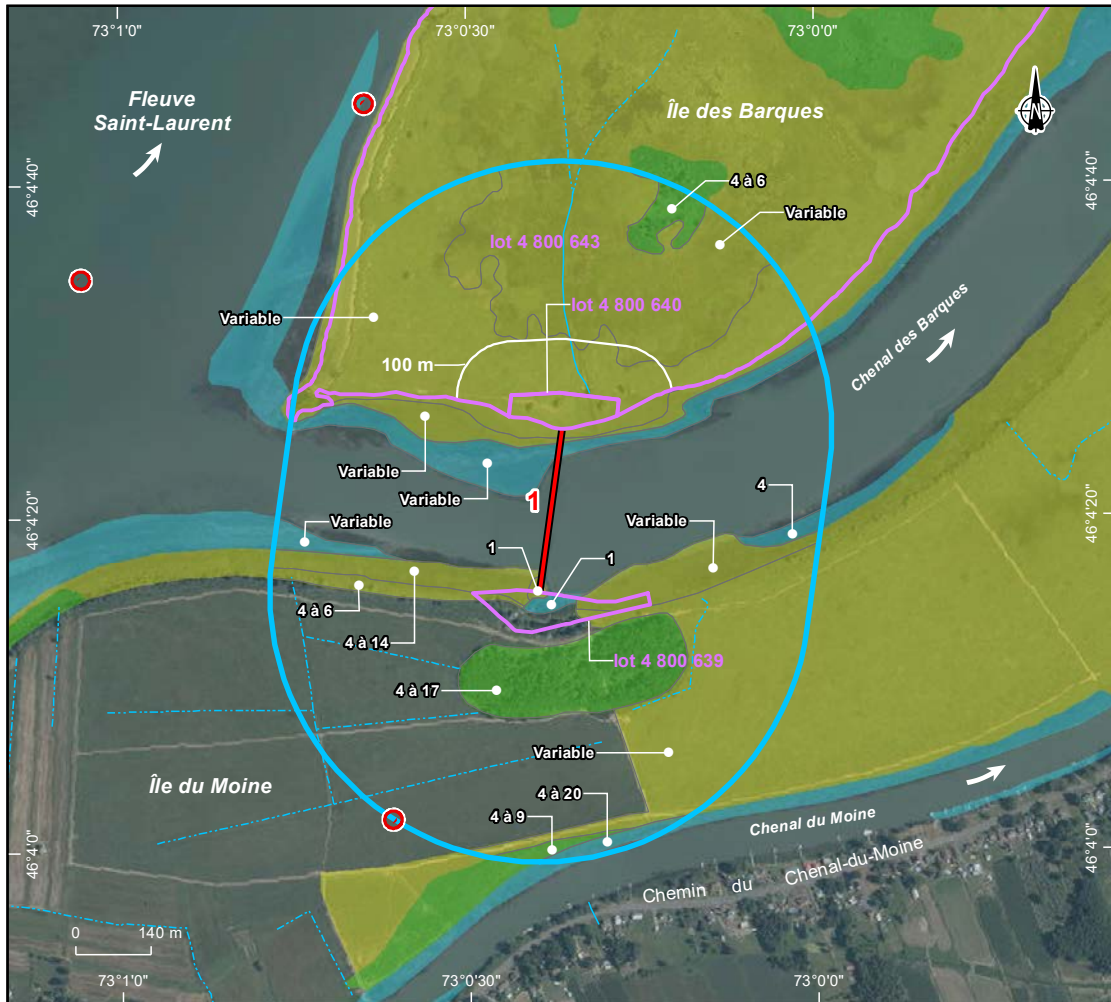
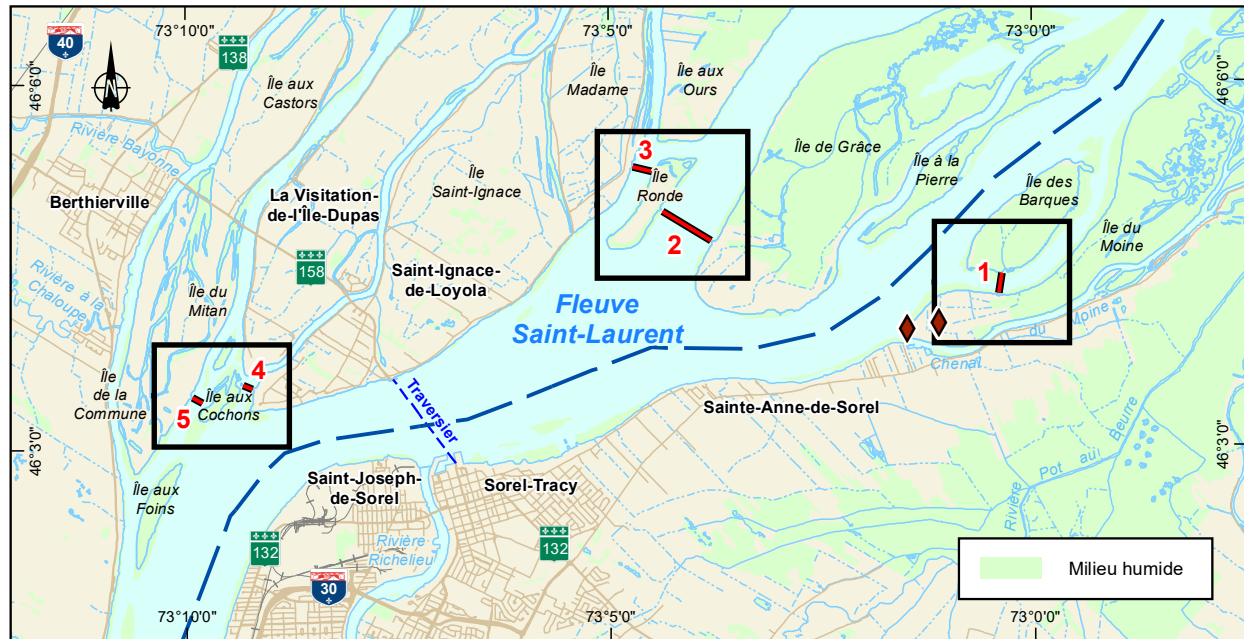
Puisque les terres présentes en périphérie des secteurs sont principalement à vocation agricole, de nombreux fossés sont aussi présents. En ce qui concerne les cours d'eau, la détermination de la LHE et la caractérisation des lits d'écoulement nécessiteront environ trois jours de travail pour une équipe de deux personnes.

3.2.6 Échéancier

Élément préalable à la préparation des travaux de terrain, la photo-interprétation sera réalisée en tout premier lieu, soit dès l'attribution du mandat. Une fois cette étape terminée, la planification des inventaires (nombre de sites à inventorier, espèces ciblées, périodes, etc.) pourra être effectuée. La méthodologie devra respecter celle présentée dans le guide intitulé *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* (Bazoge et al., 2014) et le nombre de stations d'inventaire sera basé sur les lignes directrices présentées dans le rapport de *Caractérisation de la tourbière Sainte-Hélène* (Lachance, 2020). L'inventaire des milieux humides, hydriques et des herbiers aquatiques se déroulera entre la mi-mai et la fin du mois d'août.

L'échéancier pour la réalisation des inventaires des milieux humides et hydriques devrait se dérouler comme suit :

	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Préparation et photo-interprétation										
Inventaire n° 1			1 x 10 jours (4 personnes)							
Inventaire n° 2					1 x 4 jours (4 personnes)					
Cours d'eau (LHE, lits d'écoulement)					1 x 3 jours (2 personnes)					
Analyse et rédaction										
Livrables										



- Zone d'inventaire de 500 m de part et d'autre des reversoirs, incluant les aires potentielles de chantier :
- Lot appartenant au MPO
- Servitude de passage
- Autre secteur potentiel de travaux

Végétation

Milieux humides

- Eau peu profonde
- Marais
- Marécage

4 à 6 Nombre de station d'inventaire de la végétation proposée par type de milieu

Occurences d'espèces à statut du CDPNQ

- Espèces floristiques à statut précaire

Infrastructures

- Repère de navigation
- Reversoir
- Autoroute
- Route nationale
- Route locale
- Traversier
- Voie ferrée

Hydrographie

- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent
- Voie maritime
- Sens de l'écoulement

Réfection des reversoirs de l'archipel du Lac Saint-Pierre

Milieux humides et hydriques et espèces floristiques à statut précaire

Sources :
 Mosaïque de photographies aériennes, résolution 20 cm, MFFP, été 2018
 Géobase du réseau hydrographique du Québec, MERN Québec, novembre 2016
 Adresses Québec, MERN Québec, 1^{er} janvier 2019
 Cartographie des milieux humides, Canards Illimités Canada, juin 2017
 CDPNQ, MERN Québec, 2019
 Réseau ferroviaire national (RFN), 1/10 000, RNCAN, juin 2016
 SDA, 1/20 000, MERN Québec, juillet 2018
 Cartographie : AECOM
 Fichier : 6059-9846_a-tr_c3_2_milhum_hyd_200527.mxd

0 1,15 2,3 km
 MTM, fuseau 8, NAD83 (SCRS)

Mai 2020

Carte 3-2

AECOM

3.3 Espèces floristiques à statut précaire

3.3.1 Mise en contexte et objectifs

Selon sa rareté ou la précarité de sa situation à l'échelle régionale ou nationale, une espèce peut être désignée comme étant à statut précaire en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) du Canada et de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (LEMV) du Québec. En résumé, la LEP prévoit la protection légale des espèces sauvages et la conservation de leur diversité biologique au niveau pancanadien, alors que la LEMV vise la conservation des espèces fauniques et floristiques menacées ou vulnérables présentes au Québec. Bien que de juridictions différentes, ces deux lois ont sensiblement le même objectif, soit de protéger les espèces à statut précaire et leurs habitats, d'empêcher la disparition d'espèces indigènes et de contribuer à leur rétablissement.

Or, par définition, les espèces à statut précaire sont moins abondantes et leur répartition précise souvent méconnue localement. Considérant que les opérations envisagées risquent de porter atteinte à certaines espèces à statut précaire potentiellement présentes dans les aires de travaux (zones entourant les reversoires, chantiers riverains ou terrestres), des inventaires devront être réalisés afin de préciser le portrait floristique des berges situées en périphérie des cinq reversoires. Plus spécifiquement, ces inventaires permettront d'effectuer :

- 1) La mise à jour de la présence d'espèces floristiques à statut précaire dans l'ensemble des milieux humides et des herbiers aquatiques situés à proximité des reversoires et susceptibles d'être affectés par les travaux;
- 2) La vérification de la présence d'espèces floristiques à statut précaire dans les milieux terrestres où des aires de chantier et des voies d'accès seront aménagées.

3.3.2 Résumé des informations disponibles

Selon les données obtenues du CDPNQ, un total de 24 espèces floristiques à statut précaire seraient susceptibles d'être trouvées à l'intérieur de la zone d'influence du projet (tableau 3-10). Rappelons que chaque espèce répertoriée jouit d'une désignation particulière au niveau provincial en vertu de la LEMV et/ou au fédéral, soit par la LEP ou selon le *Comité sur la situation des espèces en péril au Canada* (COSEPAC). Parmi les taxons recensés, une majorité sont qualifiés d'espèces facultatives ou obligées des milieux humides (marais, marécages et tourbières) ou des milieux hydriques (cours d'eau, battures, berges, etc.) puisque inféodés à ceux-ci. En contrepartie, d'autres espèces sont principalement trouvées dans les milieux terrestres et donc considérées comme non indicatrices des milieux humides. L'omniprésence des milieux humides et hydriques au sein des zones d'étude locale et élargie laisse présager un fort potentiel de détection pour certaines de ces espèces.

Au terme de la recherche documentaire effectuée dans le cadre de l'étude de base du milieu biologique (AECOM, 2020c), au moins six espèces seraient présentes (ou potentiellement présentes, selon les occurrences historiques) à moins de 1 000 m en amont ou en aval de l'un ou l'autre des reversoires (tableau 3-11). Concrètement, il s'agit de l'arisème dragon, du caryer ovale, de l'iris de Shreve, du noyer cendré, du panic raide et de la renouée à feuilles d'arum.

Tableau 3-10 : Espèces floristiques à statut précaire potentiellement présentes dans la zone d'influence du projet

Espèces	Statut ^A			Potentiel de présence dans les zones d'étude locale et élargie	Période d'inventaire ^C
	Provincial (LEMV)	Fédéral (COSEPAC)	Fédéral (LEP Annexe 1)		
Arisème dragon	<i>M</i>	<i>P</i>		Fort. Plaines inondables, marais et marécages riverains. Aire protégée créée spécifiquement pour cette espèce : Marécage-de-l'île-Lacroix (FACH ^B).	Début mai à mi-août
Caryer ovale	<i>S</i>			Fort. Marécages et milieux terrestres avec substrat argileux ou rocheux (NI).	Mai à octobre
Iris de Virginie, variété de Shreve	<i>S</i>			Fort. Marais, marécages et rivages le long du fleuve Saint-Laurent, du Bas-Richelieu jusqu'à Bécancour (OBL).	Mi-juin à mi-juillet
Noyer cendré	<i>S</i>	<i>VD</i>	<i>VD</i>	Moyen. Bois frais ou humides sur riches loams mésiques et bien drainés, plaines inondables, berges de cours d'eau, terrasses et pentes de ravins; vaste éventail d'autres types de milieux (NI).	Toute l'année
Panic raide	<i>S</i>			Fort. Rivages hauts et secs, sablonneux, graveleux ou rocheux et prairies riveraines le long du fleuve Saint-Laurent entre Montréal et les îles de Sorel-Berthier.	Fin juillet à fin septembre
Renouée à feuilles d'arum	<i>S</i>			Fort. Marécages (OBL).	Fin juin à mi-août
Ail des bois	<i>V</i>			Faible. Forêts d'érable à sucre, particulièrement dans les mi-versants, les bas de pente, en bordure des cours d'eau, platières alluviales de rivières, sols humides et riches en minéraux (NI).	Début avril à fin mai
Amélanchier gracieux	<i>S</i>			Faible. Flancs de collines boisés, escarpés et semi-ouverts, taillis rocheux ou sablonneux, milieux calcaires (NI). Régions de Montréal, du Richelieu et du lac Saint-Pierre.	Mi-mai à début juin
Aster à feuilles de lin	<i>V</i>			Faible. Milieux sablonneux, secs et ouverts, presque toujours en association avec le pin gris ou escarpements riverains formés de roches acides et situés près de chutes.	Fin juillet à fin septembre
Bermudienne à feuilles étroites	<i>S</i>			Moyen. Milieux humides, rivages, prairies riveraines, grèves et bords de ruisseaux. Du Richelieu jusqu'au lac Saint-Pierre (FACH).	Mi-juin à fin juillet
Botryche à limbe rugueux	<i>S</i>			Faible. Clairières ou friches sablonneuses, dunes ouvertes et berges boisées. Occurrences historiques dans le Bas-Richelieu (Sorel-Tracy).	Fin août à fin septembre
Cardamine bulbeuse	<i>S</i>			Faible. Marécages, boisés riverains et alluvionnaires le long du Saint-Laurent ainsi qu'en bordure des ruisseaux (OBL).	Mi-mai à fin juin
Carex argenté	<i>S</i>			Faible. Milieux sablonneux ou rocheux et secs, bois ouverts, clairières et rochers exposés.	Fin juin à fin juillet
Carex de Mühlenberg	<i>S</i>			Faible. Milieux sablonneux, secs et ouverts, dunes, clairières, affleurements rocheux et escarpements. Bas-Richelieu (Tracy-Contrecoeur).	Début juin à fin août

Tableau 3-10 : Espèces floristiques à statut précaire potentiellement présentes dans la zone d'influence du projet (suite)

Espèces	Statut ^A			Potentiel de présence dans les zones d'étude locale et élargie	Période d'inventaire ^C
	Provincial (LEMV)	Fédéral (COSEPAC)	Fédéral (LEP Annexe 1)		
Carex folliculé	S			Fort. Marais, marécages, bordures de tourbières, érablières à érable rouge et rivages. Le long du Richelieu et la vallée du Saint-Laurent jusqu'à Québec (FACH).	Mi-juin à fin septembre
Carmantine d'Amérique	M	M	M	Faible. Eaux vives et peu profondes, plus rarement en eaux calmes, le long des rives ou des terres avoisinantes. Rives du fleuve Saint-Laurent et de la rivière des Mille-Îles (OBL).	Début juillet à mi-septembre
Claytonie de Virginie	S			Moyen. Boisés riches et frais ou humides, érablières, à érable argenté ou à érable rouge. Région de Montréal jusqu'aux îles de Berthier.	Fin avril à fin mai
Gaura bisannuel	S			Faible. Milieux ouverts, rocheux ou sablonneux, alvars, hauts rivages et prairies. Seulement deux observations de l'espèce au Québec : Varennes et Pointe-des-Cascades.	Mi-juillet à mi-septembre
Goodyérie pubescente	S			Faible. Forêts feuillues ou mixtes, mésiques ou humides, en terrain plat ou près de ruisseaux lorsqu'en pente (NI).	Fin juillet à fin août
Millepertuis à grandes fleurs	S			Moyen. Bordures de fossés, milieux ouverts, hauts rivages, berges, champs et escarpements humides semi-ombragés.	Fin mai à mi-août
Platanthère petite-herbe	S			Moyen. Milieux humides ouverts à partiellement ouverts, hauts rivages, berges, friches, forêts décidues marécages De Pontiac jusqu'aux îles de Montmagny (FACH).	Fin juin à fin juillet
Potamot de l'Illinois	S			Moyen. Lacs et rivières, eaux profondes jusqu'à 3 m, substrat sablonneux, espèce calcicole. Région de Montréal, surtout dans le fleuve Saint-Laurent (OBL).	Début juillet à fin septembre
Saule à feuilles de pêcher	S			Moyen. Rivages, marécages et dépressions humides. Ouest du Québec (FACH).	Fin mai à fin septembre
Strophostyle ochracé	S			Moyen. Milieux frais riverains et ouverts, hauts rivages sablonneux, ou graveleux, souvent sur des îles, sur substrat mésique. Le long du fleuve Saint-Laurent, de Longueuil à Montmagny (FACH).	Fin juin à fin août

^A : Espèce à statut précaire en vertu de la *Loi sur les espèces désignées menacées ou vulnérables* (LEMV) (M=menacée, V=vulnérable, S=susceptible d'être désignée comme menacée ou vulnérable), du *Comité sur la situation des espèces en péril au Canada* (COSEPAC) (VD=en voie de disparition, M=menacée, P= préoccupante) ou inscrite à l'Annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (VD=voie de disparition, M=menacée, P=préoccupante).

^B : Réfère au statut hydrique des espèces lorsque disponible (FACH=facultative, OBL=obligée, NI=non-indicatrice des milieux humides).

^C : Période la plus propice à la détection et à l'identification de l'espèce (floraison, fructifications, etc.).

Sources : FloraQuebeca, 2009; GC, 2019b; CDPNQ, 2019b, Bazoge *et al.*, 2014.

Tableau 3-11 : Espèces floristiques à statut précaire dont la présence actuelle ou historique fut détectée à moins de 1 000 m des limites amont et aval des reversoires

Reversoire	Espèce
1	Caryer ovale Renouée à feuilles d'arum Panic raide
2	Iris de Shreve Noyer cendré Arisème dragon
3	Noyer cendré Arisème dragon
4	Aucune
5	Aucune

3.3.3 Délimitation du secteur d'étude

L'aire d'étude concernée pour l'inventaire des espèces à statut précaire devra inclure l'ensemble des milieux humides, hydriques et terrestres, de même que les herbiers aquatiques affectés par les travaux de réfection des cinq reversoires, incluant les aires de chantier et les chemins d'accès. Plus précisément, les relevés devront être effectués dans un rayon de 500 m en amont et en aval des reversoires et dans un rayon de 500 m sur chaque rive de part et d'autre des reversoires.

3.3.4 Période d'inventaire

La planification de ce volet d'inventaire devra tenir compte de la phénologie propre à chacune des espèces identifiées précédemment (tableau 3-10). En fonction des habitats impactés et des espèces sujettes à s'y retrouver, les inventaires pourront s'échelonner de la fin avril jusqu'à la fin du mois de septembre. Cette façon de faire permettra l'identification et la localisation de l'ensemble des espèces, indépendamment de leur période de floraison respective.

3.3.5 Approche méthodologique préconisée

Les informations obtenues grâce à la photo-interprétation pourront être utilisées pour déterminer les milieux répondant aux besoins particuliers des espèces à statut qui devront faire l'objet d'inventaires ultérieurs.

La méthode préconisée ici sera la recherche active. Les milieux d'intérêt préalablement identifiés seront sillonnés à la recherche d'espèces à statut. Ils seront parcourus dans leur entièreté et au cours de la période la plus propice à l'identification des espèces recherchées. Pour les espèces aquatiques, les relevés devront être effectués à partir d'une embarcation. L'utilisation combinée d'un bathyscope et d'un râteau pourra s'avérer utile pour échantillonner les herbiers, principalement en présence d'espèces submergées, d'eaux turbides, d'herbiers denses et multispécifiques.

Définition de l'effort d'inventaire

La photo-interprétation devra être mise à profit pour établir le calendrier d'inventaires qui sera fonction des types d'habitats et des associations végétales identifiés. Les visites de terrain devront être planifiées en fonction de la phénologie spécifique à chaque espèce potentiellement présente au sein de ces mêmes milieux.

À la lumière des types de milieux répertoriés, cette étape nécessitera environ deux semaines de travail pour une équipe de deux personnes. Une semaine sera nécessaire pour effectuer la recherche d'espèces à floraison printanière/estivale hâtive et une autre pour les espèces à floraison estivale tardive.

3.3.6 Échéancier

La planification de ce volet sera effectuée afin de synchroniser le début des inventaires avec la floraison des espèces à statut les plus hâtives. Les relevés au terrain pourront débuter vers la fin du mois d'avril pour se terminer au plus tard au début du mois de septembre.

L'échéancier pour la réalisation de l'inventaire des espèces floristiques à statut précaire devrait se dérouler comme suit :

	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Préparation										
Inventaires			2 x 7 jours (2 personnes)							
Analyse et rédaction										
Livrables										

3.4 Oiseaux résidents et migrateurs et leurs habitats

3.4.1 Mise en contexte et objectifs

En vertu de la *Loi de 1994 sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs* (LCOM) et de la *Loi sur la conservation du patrimoine naturel* (LCPN) et dans le but de déterminer les périodes les plus propices pour réaliser les travaux de réfection, il est nécessaire de déterminer l'utilisation par les oiseaux migrateurs des différentes zones touchées par lesdits travaux. Lors de la revue des informations existantes, il a été constaté que peu d'informations sont disponibles concernant l'utilisation récente des reversoires, des aires de chantier et de leurs environs par les oiseaux résidents et migrateurs ainsi que concernant l'utilisation des reversoires par les oiseaux lorsque les ouvrages sont exondés. Par conséquent, des inventaires devront être réalisés sur le terrain afin de mieux documenter ces activités.

Les objectifs de ce volet sont donc de :

- 1) Établir la liste des espèces qui fréquentent les environs des reversoires, des aires de chantier et des voies d'accès.
- 2) Documenter l'utilisation de ces zones en périodes de migration printanière et automnale.
- 3) Documenter l'utilisation de ces zones en période de reproduction.
- 4) Documenter l'utilisation des reversoires par le cormoran à aigrettes (*Phalacrocorax auritus*) et d'autres oiseaux aquatiques en période d'étiage.

3.4.2 Résumé des informations disponibles

La zone d'influence du milieu naturel contient une importante région de conservation des oiseaux établie par Environnement Canada (RCO 13). Le lac Saint-Pierre et son archipel représentent d'ailleurs une des plus importantes haltes migratoires dans le couloir fluvial. De plus, l'abondance de milieux humides diversifiés et de

nombreuses îles attirent plusieurs espèces durant la période de reproduction. On y trouve également cinq aires de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA) et une héronnière.

Également à titre indicatif, deux parcelles du deuxième *Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional* (Robert *et al.*, 2019) couvrent en partie la zone d'étude. Dans ces deux parcelles, un total de 136 espèces d'oiseaux a été observé. De ce nombre, la nidification fut confirmée pour 63 espèces, jugée probable pour 44 espèces et considérée possible pour 29 espèces.

3.4.3 Délimitation du secteur d'étude

La zone d'étude concernée pour l'inventaire de l'avifaune devra inclure l'ensemble des milieux humides, hydriques et terrestres affectés par les travaux de réfection des cinq reversoires, incluant les aires de chantier et les chemins d'accès. Plus précisément, les relevés devront être effectués dans un rayon de 500 m en amont et en aval des reversoires et dans un rayon de 500 m sur chaque rive de part et d'autre des reversoires.

3.4.4 Période d'inventaire

Afin d'atteindre les objectifs de ce volet, des inventaires doivent être réalisés à trois périodes distinctes pour les oiseaux aquatiques et une autre période pour les oiseaux chanteurs :

- 1) Lors de la migration printanière, trois inventaires devront avoir lieu entre la mi-mars et la fin avril.
- 2) Lors de la période de reproduction, deux inventaires devront avoir lieu : un au début du mois de mai pour les couples nicheurs, l'autre à la mi-juillet pour les couvées.
- 3) Lors de la migration automnale, trois inventaires devront avoir lieu entre la mi-septembre et la mi-novembre.
- 4) Durant la période de reproduction des oiseaux chanteurs, entre le début mai et la fin juin.

3.4.5 Approche méthodologique préconisée

Plusieurs points d'observation devront être choisis afin de couvrir entièrement les zones à l'étude. Chaque point d'observation devra être visité deux fois par journée d'inventaire. Un balayage de l'horizon devra être fait à l'aide d'un télescope ou des jumelles d'approche lors de chaque visite. Tous les oiseaux aquatiques observés devront être identifiés à l'espèce et positionnés sur une carte le plus précisément possible, et leur comportement devra également être noté.

Également, plusieurs points d'écoute d'oiseaux chanteurs devront être positionnés de façon à couvrir l'ensemble des milieux riverains et terrestres (ex. : marécages arbustifs, marécages arborescents) à proximité des reversoires, des aires de chantier et des chemins d'accès. Cette méthode largement utilisée combine l'utilisation du dénombrement à rayon limité (DRL ; Bibby *et al.*, 1992) et de l'indice ponctuel d'abondance (IPA; Blondel *et al.*, 1981). Les stations devront être réparties de manière à couvrir chacun des types d'habitats présents et le nombre de stations sera déterminé par la superficie à couvrir. Les stations devront être positionnées à un minimum de 300 m de distance les unes des autres, afin d'éviter de recenser plusieurs fois les mêmes individus. Pour un secteur plus bruyant (à proximité d'une route, par exemple), les stations devront être plus rapprochées et pour un secteur calme, très ouvert, elles devront être plus espacées. L'écoute devra être réalisée entre 5 h et 10 h par matinées de beau temps, c'est-à-dire en l'absence de pluie forte et alors que le vent souffle à moins de 20 km/h. À la suite de son arrivée au point d'écoute, l'observateur attendra une minute avant de débiter l'inventaire afin de réduire le biais lié au dérangement généré par le déplacement entre les stations. Ensuite, 10 minutes d'écoute seront effectuées au cours desquelles tous les oiseaux entendus (passereaux et autres) seront notés et positionnés à l'intérieur d'un rayon de 50 m (DRL) ou à l'extérieur de ce rayon (IPA). Les oiseaux aperçus au cours de l'écoute et des déplacements seront également comptabilisés, même s'ils ne chantent pas. Enfin, tous les indices de nidification (nids, coquilles au sol, etc.) et les comportements liés à la reproduction observés (parades nuptiales, plaque incubatrice visible, transport de nourriture, etc.) devront être notés. Chaque point d'écoute devra être visité au

minimum à deux reprises durant la période d'inventaire. Ces données serviront à estimer le nombre de couples-nicheurs susceptibles d'être affectés par la réalisation des travaux.

Par ailleurs, toute utilisation par les oiseaux des revertsors devra être documentée. Particulièrement lorsque ceux-ci seront exondés en période d'été. Une attention particulière devra être portée à l'utilisation par le cormoran à aigrettes.

Définition de l'effort d'inventaire

Dans la zone d'étude du revertsor n° 1, sept points d'écoute pour les passereaux et trois points d'observation pour les oiseaux aquatiques sont recommandés. Dans la zone d'étude des revertsors n°s 2 et 3, treize points d'écoute pour les passereaux et huit points d'observation des oiseaux aquatiques sont recommandés. Dans le cas de la zone d'étude des revertsors n°s 4 et 5, ce sont dix points d'écoute pour les passereaux et cinq points d'observation des oiseaux aquatiques qui sont recommandés. Le positionnement proposé de ces points est illustré à la carte 3-3. Deux personnes seront attirées à ces inventaires.

3.4.6 Échéancier

L'échéancier pour l'inventaire des oiseaux résidents et migrants devrait se dérouler comme suit :

	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Préparation											
Inventaires (migration printanière)		3 x 2 jours (2 personnes)									
Inventaires (reproduction)				2 x 3 jours (2 personnes)							
Inventaires (oiseaux chanteurs)				2 x 1 jour (2 personnes)							
Inventaires (migration automnale)								3 x 2 jours (2 personnes)			
Analyse et rédaction											
Livrables											

3.5 Espèces fauniques à statut précaire

3.5.1 Mise en contexte et objectifs

Près de la moitié des espèces d'amphibiens et de reptiles trouvées au Québec apparaissent sur la liste des espèces à statut précaire au niveau provincial ou fédéral. Les habitats utilisés par ces espèces et plus particulièrement les sites utilisés pour la reproduction pourraient être affectés à un moment ou à un autre par les travaux. Il en va de même pour l'avifaune dont plusieurs espèces désignées risquent d'être retrouvées dans ce secteur.

Des inventaires seront réalisés afin de vérifier la présence et l'utilisation des environs des cinq reversoires et des aires de chantier par les espèces d'amphibiens, de reptiles et d'oiseaux à statut précaire susceptibles de fréquenter la zone d'étude locale.

3.5.2 Résumé des informations disponibles

Dans le cadre de ce projet, une attention particulière devra être portée à l'égard des 23 espèces fauniques à statut précaire potentiellement présentes. Au niveau herpétofaunique, trois espèces sont concernées. Il s'agit de la grenouille des marais, de la tortue géographique et de la tortue mouchetée (tableau 3-12), toutes des espèces recensées localement selon les bases de données de la BORAQ, de l'AARQ et du CDPNQ.

Concernant l'avifaune, ce sont 20 espèces qui pourraient être retrouvées à l'intérieur de la zone d'étude locale selon les données obtenues de l'Atlas, du CDPNQ et de SOS-POP (tableau 3-13). Toutes ces espèces sont désignées au niveau provincial ou fédéral, soit en vertu de la LEMV, de la LEP et/ou par le COSEPAC. Cependant, l'ensemble de ces données sont fragmentaires, imprécises et certaines datent de plusieurs années. Elles nécessitent donc d'être mises à jour et bonifiées par la réalisation d'inventaires au terrain.

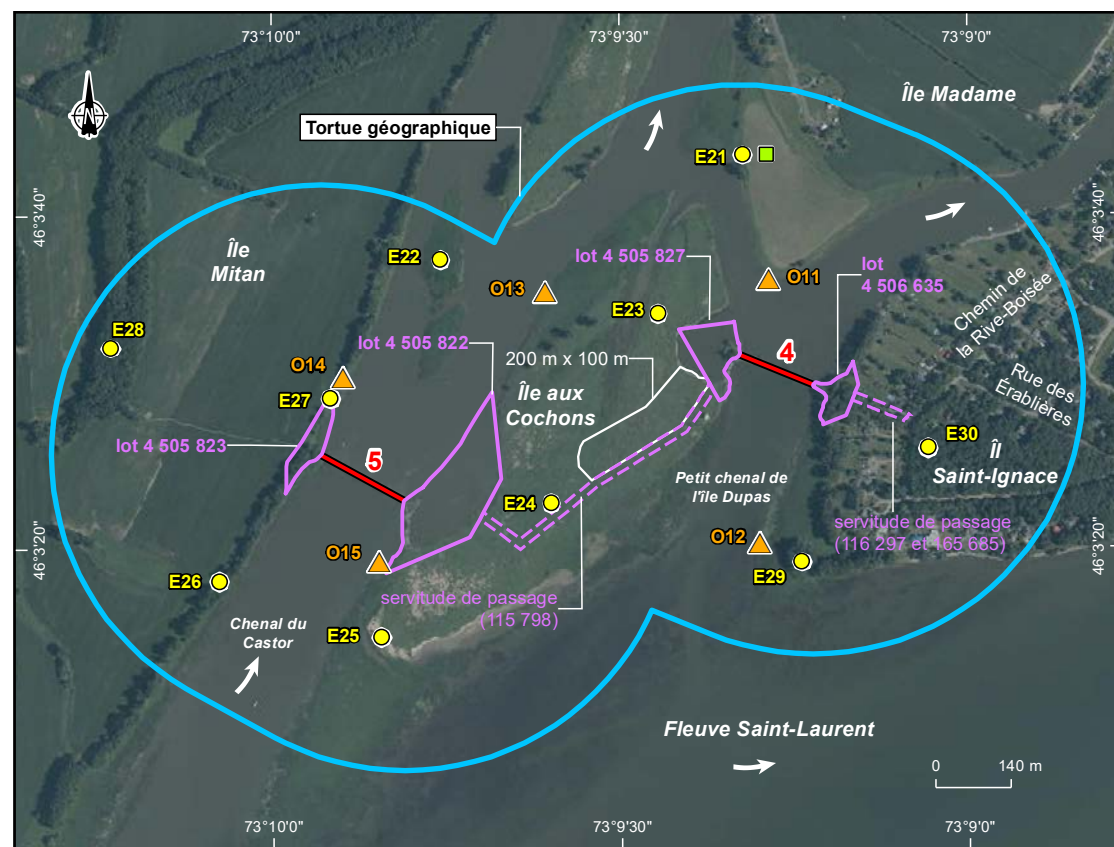
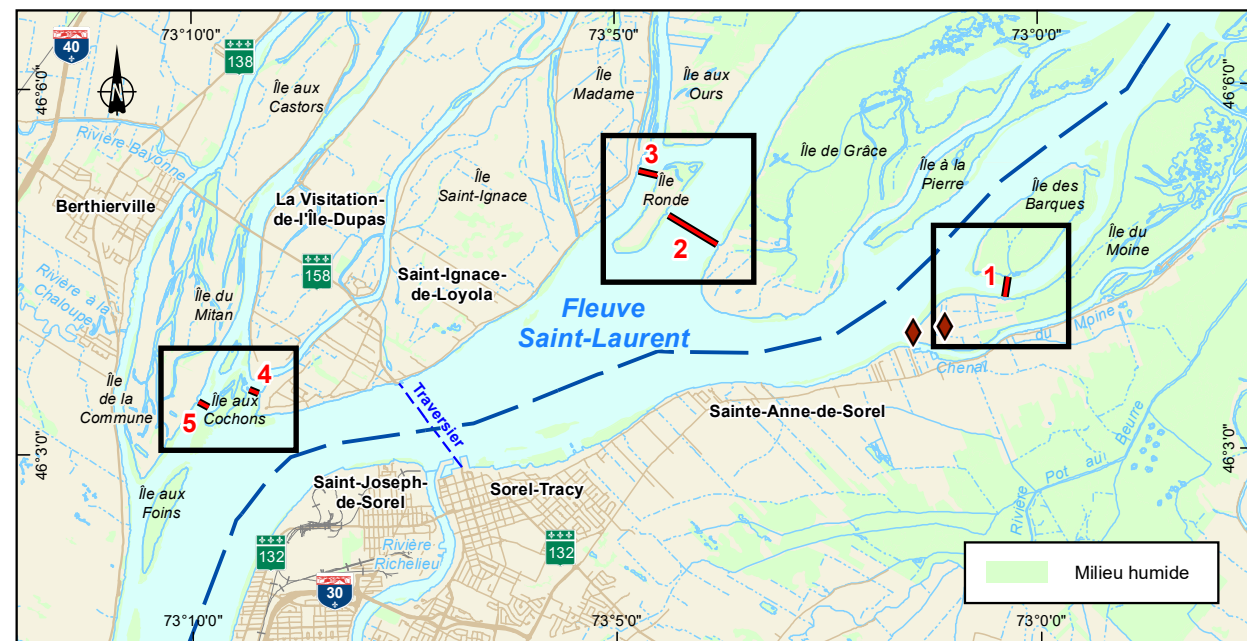
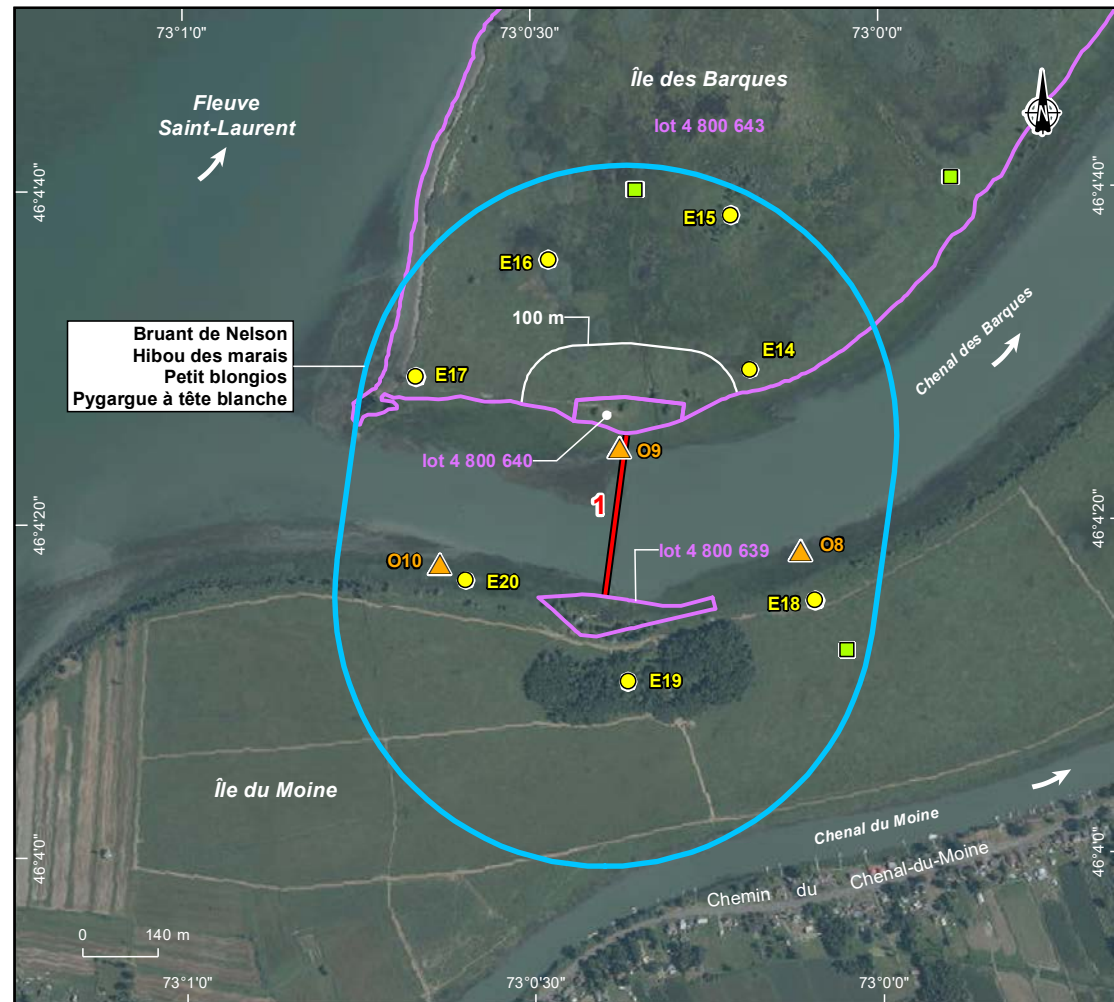
Tableau 3-12 : Espèces herpétofauniques à statut précaire potentiellement présentes dans la zone d'influence du projet

Espèces	Statut ^A			Potentiel de présence dans les zones d'étude locale et élargie	Période d'inventaire ^B
	Provincial (LEMV)	Fédéral (COSEPAC)	Fédéral (LEP Annexe 1)		
Grenouille des marais	S			Fort. À proximité des plans d'eau et des milieux humides (étangs à castor, ruisseaux, bras de rivière, lacs et tourbières à sphaigne), terrains montagneux et accidentés.	Mai et juin
Tortue géographique	V	P	P	Fort. Lacs et rivières avec des courants lents, fonds vaseux avec végétation aquatique abondante, baies riches en structures émergentes situées à proximité de l'eau profonde.	Début mai à début juillet
Tortue mouchetée	M	M	M	Fort. Milieux humides, étangs, lacs peu profonds et terrains inondés, marais où abondent la végétation aquatique et la matière organique.	Début mai à début juillet

A : Espèce à statut précaire en vertu de la *Loi sur les espèces désignées menacées ou vulnérables* (LEMV) (M=menacée, V=vulnérable, S=susceptible d'être désignée comme menacée ou vulnérable), du *Comité sur la situation des espèces en péril au Canada* (COSEPAC) (VD=en voie de disparition, M=menacée, P= préoccupante) ou inscrite à l'Annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (VD=voie de disparition, M=menacée, P=préoccupante).

B : Période la plus propice à la détection de l'espèce.

La grenouille des marais se reproduit principalement dans les étangs forestiers et en bordure des lacs. Pour leur part, les tortues géographique et mouchetée privilégient les sites au substrat meuble composés de sable ou de gravier et qui sont situés non loin de l'eau pour pondre. Ces types d'habitats étant tous présents dans l'aire d'étude locale, il est essentiel de connaître leur distribution afin de pouvoir minimiser l'impact des travaux sur la reproduction de ces espèces. Au niveau de l'herpétofaune, l'accent devra donc être mis sur ces trois espèces et plus particulièrement sur les sites présentant les caractéristiques biophysiques requises pour assurer leur reproduction. À noter que pour la grenouille des marais, la seule mention pour cette espèce (BORAQ, 2019) date de 1988 et est localisée à environ 5,45 km au nord du reversoire n° 3.



- Zone d'inventaire de 500 m de part et d'autre des reversoirs, incluant les aires potentielles de chantier :**
- Lot appartenant au MPO**
- Servitude de passage**
- Autre secteur potentiel de travaux**
- Stations d'inventaire de l'avifaune**
- E1** Point d'écoute des oiseaux forestiers
- O1** Point d'observation des oiseaux aquatiques
- Espèces à statut précaire**
- Avifaune - SOS-POP**
- Infrastructures**
- Repère de navigation**
- Reversoir**
- Autoroute**
- Route nationale**
- Route locale**
- Traversier**
- Voie ferrée**
- Hydrographie**
- Voie maritime**
- Sens de l'écoulement**

Réfection des reversoirs de l'archipel du Lac Saint-Pierre

Avifaune et espèces fauniques à statut précaire

Sources :

Mosaïque de photographies aériennes, résolution 20 cm, MFFP, été 2018

Géobase du réseau hydrographique du Québec, MERN Québec, novembre 2016

Adresses Québec, MERN Québec, 1^{er} janvier 2019

Aire protégée du Québec, MDDELCC Québec, 31 décembre 2017

Cartographie des milieux humides, Canards Illimités Canada, juin 2017

CDPNQ, MERN Québec, 2019

Réseau ferroviaire national (RFN), 1/10 000, RNCAN, juin 2016

SDA, 1/20 000, MERN Québec, juillet 2018

SOS-POP, Regroupement Québec-Oiseaux, 2019

Cartographie : AECOM

Fichier : 6059-9846_a-tr_c3_3_avifaune_200527.mxd

0 1,15 2,3 km

MTM, fuseau 8, NAD83 (SCRS)

Mai 2020

Carte 3-3

AECOM

Les 20 espèces d'oiseaux apparaissant au tableau 3-13 sont également susceptibles d'être présentes à l'intérieur de la zone d'étude locale. En effet, l'ensemble des habitats de reproduction préférentiels de ces espèces sont présents à un endroit ou à un autre le long du fleuve dans le secteur visé par les travaux prévus.

Tableau 3-13 : Espèces aviaires à statut précaire potentiellement présentes dans la zone d'influence du projet

Espèces	Statut ^A			Potentiel de présence dans les zones d'étude locale et élargie	Période d'inventaire ^B
	Provincial (LEMV)	Fédéral (COSEPAC)	Fédéral (LEP Annexe 1)		
Bruant de Nelson	S			Faible. Mince bande de marais salé ou saumâtre le long des côtes ou des îles et plus rarement de marais d'eau douce.	Mi-mai à 3 ^e semaine de juin
Buse à épauettes			P	Fort. Forêts de feuillus matures, en particulier les boisés des plaines d'inondation ou des basses-terres situées à proximité d'étendues d'eau libre et de clairières, de marais, de lisières marécageuses boisées.	3 ^e semaine de mars à fin avril
Engoulevent d'Amérique	S		M	Moyen. Habitats ouverts variés aux sols dépourvus de végétation.	3 ^e semaine de mai à la 3 ^e semaine de juin
Faucon pèlerin	V		P	Faible. Habitats variés; recherche particulièrement les structures hautes pour nicher et situées à proximité d'une source abondante de proies.	Début avril à mi-juillet
Goglu des prés			M	Moyen. Différents habitats de prairie, notamment les prairies humides, les tourbières herbacées et les champs abandonnés composés majoritairement d'herbes hautes, les restants de prairie vierge non cultivée, les cultures sans labour et les petits champs de grains.	Mi-mai à 3 ^e semaine de juin
Grive des bois			M	Moyen. Forêts secondaires, forêts décidues et mélangées matures caractérisées par des gaules et un sous-étage bien développé, grandes mosaïques forestières. Peut nicher aussi dans de petits fragments de forêts.	Mi-mai à 3 ^e semaine de juin
Hibou des marais	S		P	Moyen. Grande variété d'habitats dégagés, y compris les prairies, les tourbières, les marais, les peuplements d'arboise, les anciens pâturages et autres terres agricoles. Les sites de nidification privilégiés sont les prairies denses composées de zones de petits saules. Bien que le hibou des marais préfère nettement les espaces découverts, on croit que le principal facteur influençant le choix de l'habitat local, en été comme en hiver, constitue l'abondance de nourriture.	Nécessite deux périodes d'inventaire distinctes : mi-avril à mi-mai et mi-juin à mi-juillet

Tableau 3-13 : Espèces aviaires à statut précaire potentiellement présentes dans la zone d'influence du projet (suite)

Espèces	Statut ^A			Potentiel de présence dans les zones d'étude locale et élargie	Période d'inventaire ^B
	Provincial (LEMV)	Fédéral (COSEPAC)	Fédéral (LEP Annexe 1)		
Hirondelle de rivage			M	Moyen. Grande variété de sites naturels et artificiels comportant des talus verticaux, notamment les berges des cours d'eau, les falaises le long des lacs et des océans, les carrières d'agrégats, les tranchées de route et les amoncellements de terre. Elle recherche les substrats composés d'un mélange de sable et de limon pour creuser ses terriers de nidification. Les sites de nidification ont tendance à être éphémères à cause de la nature dynamique de l'érosion des talus. Ils sont souvent situés près de milieux terrestres ouverts utilisés pour l'alimentation en vol.	Mi-mai à fin juillet
Hirondelle rustique			M	Fort. Structures artificielles, y compris les granges et les dépendances, les garages, les maisons, les ponts et les ponceaux. Les hirondelles rustiques préfèrent divers types de milieux ouverts pour la quête de leur nourriture, y compris les champs de graminées, les prés, les divers types de terres agricoles, les berges des lacs et des rivières, les emprises dégagées, les régions de chalets et de fermes, les îles et les terres humides	Mi-mai à fin juillet
Martinet ramoneur	S		M	Faible. Zones urbaines et rurales où les cheminées sont disponibles comme site de nidification et de repos, mais il est probable qu'une petite partie de la population utilise encore les arbres creux.	3 ^e et 4 ^e semaines de mai ainsi que 1 ^{re} semaine de juin
Paruline du Canada	S		M	Fort. Divers types de forêts, mais elle est plus abondante dans les forêts humides et mixtes de feuillus et de conifères, où l'étage composé d'arbustes est bien développé. La paruline du Canada est également présente sur les pentes et dans les ravins des forêts arbustives riveraines, dans des forêts matures où il y a des ouvertures dans le couvert végétal et une bonne densité d'arbustes, ainsi que dans des peuplements qui se régénèrent après avoir subi des perturbations d'origine naturelle, comme un feu de forêt, ou d'origine humaine, comme une coupe.	Mi-mai à 3 ^e semaine de juin

Tableau 3-13 : Espèces aviaires à statut précaire potentiellement présentes dans la zone d'influence du projet (suite)

Espèces	Statut ^A			Potentiel de présence dans les zones d'étude locale et élargie	Période d'inventaire ^B
	Provincial (LEMV)	Fédéral (COSEPAC)	Fédéral (LEP Annexe 1)		
Paruline hochequeue	S		M	Faible. Ruisseaux d'amont aux eaux relativement intactes et pour les milieux humides situés dans de grandes étendues de forêt mature. Elle préfère l'eau courante (particulièrement les ruisseaux d'eau froide et limpide), mais elle habite également les marécages densément boisés où se trouvent des mares printanières ou semi-permanentes.	Mi-mai à 3 ^e semaine de juin
Petit blongios	V		M	Fort. Marais dominés par des plantes émergentes entourées de zones d'eau libre. Au Canada, la majorité des lieux de reproduction sont dominés par des quenouilles, mais l'espèce se reproduit aussi là où se trouvent d'autres plantes émergentes robustes et dans des marécages arbustifs. La présence d'îlots de végétation dense est essentielle pour la nidification, car le nid du petit blongios repose sur une plateforme de tiges rigides.	Mi-mai à mi-juillet
Pic à tête rouge	M		M	Moyen. Forêts caducifoliées claires et, en particulier, celles qui sont dominées par les chênes et les hêtres. L'espèce fréquente aussi d'autres types de milieux comme les plaines inondables, les prairies, les parcs urbains, les brûlis et le bord des rivières et des routes.	Mi-mai à 3 ^e semaine de juin
Pioui de l'Est		M	M	Moyen. Forêts décidues matures, profitant des trouées et des bordures pour chasser ses proies. Il utilise surtout la cime des arbres pour se percher et chasser. L'espèce privilégie ainsi les érablières à caryer, à tilleul, à hêtre et à bouleau jaune.	Mi-mai à 3 ^e semaine de juin
Pygargue à tête blanche	M			Fort. Grands arbres des forêts matures situés à proximité de grandes étendues d'eau. L'espèce fréquente également les îles.	Recherche de nid : mi-avril à mi-mai (avant la feuillaison)
Râle jaune	M		P	Fort. Marais où dominent le carex, les herbacées et le jonc, où il y a peu ou pas d'eau dormante et dont le sol reste saturé pendant tout l'été.	Mi-mai à fin juin
Sterne caspienne	M			Moyen. Petites îles basses, comptant peu ou pas de végétation, et ce, tant le long des côtes qu'à l'intérieur des terres sur des rivières, de grands lacs ou des réservoirs.	Mi-mai à 3 ^e semaine de juin

Tableau 3-13 : Espèces aviaires à statut précaire potentiellement présentes dans la zone d'influence du projet (suite)

Espèces	Statut ^A			Potentiel de présence dans les zones d'étude locale et élargie	Période d'inventaire ^B
	Provincial (LEMV)	Fédéral (COSEPAC)	Fédéral (LEP Annexe 1)		
Sturnelle des prés		M	M	Moyen. Milieux ouverts : prairies, pâtures, champs de foin et cultures, luzernières, bordures de mauvaises herbes des terres cultivées, le long des routes, dans les vergers, dans les champs arbustifs abandonnés et dans d'autres aires ouvertes.	Mi-mai à 3e semaine de juin
Troglodyte à bec court	S			Fort. Prés humides où se trouvent des carex et des buissons dispersés, les champs humides et parfois la bordure des tourbières.	Mi-mai à 3 ^e semaine de juin

A : Espèce à statut précaire en vertu de la *Loi sur les espèces désignées menacées ou vulnérables* (LEMV) (M=menacée, V=vulnérable, S=susceptible d'être désignée comme menacée ou vulnérable), du *Comité sur la situation des espèces en péril au Canada* (COSEPAC) (VD=en voie de disparition, M=menacée, P= préoccupante) ou inscrite à l'Annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (VD=voie de disparition, M=menacée, P=préoccupante).

B : Période la plus propice à la détection de l'espèce (construction de nids, parades nuptiales, etc.).

La grande majorité de ces espèces nichent soit à même les milieux humides, soit à proximité immédiate de ces derniers ou de points d'eau, des milieux omniprésents le long du fleuve Saint-Laurent. Une évaluation du potentiel de nidification devra donc être effectuée pour les 20 espèces afin de préciser les secteurs à inventorier pour chacune d'entre elles.

3.5.3 Délimitation du secteur d'étude

La photo-interprétation effectuée préalablement à l'inventaire des milieux humides, hydriques et terrestres sera mise à profit afin de cibler les secteurs propices à la reproduction des espèces à statut précaire pouvant potentiellement être présentes dans la zone d'étude locale. La zone couverte comprendra la périphérie des cinq reversoires ainsi que l'ensemble des aires de chantier, incluant les voies d'accès. Les relevés devront être effectués dans un rayon de 500 m en amont et en aval des reversoires et dans un rayon de 500 m sur chaque rive de part et d'autre des reversoires.

3.5.4 Période d'inventaire

Les inventaires pour ce volet devront être réalisés entre la mi-mai et la fin du mois d'août, périodes légèrement variables selon les conditions météorologiques de l'année en cours. La reproduction de la grenouille des marais se déclenche normalement dès que la température de l'air se maintient entre 8 et 20 °C. L'inventaire pour cette espèce devrait donc avoir lieu au cours des mois de mai et juin. Il sera réalisé par l'utilisation conjointe de points d'écoute et de la recherche active à l'aide de filets troubleaux dans les huit marais entourant les reversoires n^{os} 2 et 3.

Pour les tortues, les travaux devront être réalisés en deux phases distinctes. Dans un premier temps, une recherche active des individus se prélassant au soleil devra être effectuée en périphérie des reversoires au cours des mois de mai et de juin. Par la suite, un inventaire des nids prédatés sera effectué entre la mi-juillet et la fin du mois d'août.

Au niveau de l'avifaune, la période de reproduction varie passablement d'une espèce à l'autre. Ainsi, les inventaires ornithologiques se dérouleront donc de la mi-avril jusqu'à la fin du mois de juillet et il sera alors primordial de tenir compte de la biologie propre à chaque espèce dans la planification des relevés sur le terrain. À titre indicatif, les inventaires devront débiter à la mi-avril pour le hibou des marais ainsi que pour la recherche de nids de pygargue

à tête blanche. Pour les passereaux, les relevés auront lieu de la mi-mai à la mi-juin, alors que pour les hirondelles, la période idéale se situe entre la mi-mai et la fin juillet.

3.5.5 Approche méthodologique préconisée

Les résultats de la photo-interprétation, préalablement réalisée pour l'inventaire des milieux humides, hydriques et terrestres, devront être utilisés afin de répertorier les secteurs offrant un bon potentiel pour la reproduction de la grenouille des marais, des tortues géographique et mouchetée, ainsi que des 20 espèces d'oiseaux répertoriées. L'ensemble des secteurs retenus devront être visités afin de vérifier leur utilisation à des fins de reproduction par une ou plusieurs de ces espèces dans les périodes spécifiques à la reproduction de chacune d'entre elles.

Pour la grenouille des marais, la méthode du point d'écoute devra être favorisée conjointement à l'utilisation de la repasse de chants (« playback ») puisque cette espèce est reconnue pour être relativement discrète. À cet effet, les stations d'écoute devront être plus rapprochées que pour l'inventaire des autres espèces d'anoues. La distance entre les stations localisées dans un même milieu devra être ajustée en fonction des conditions particulières retrouvées dans chaque secteur, incluant la densité du couvert végétal et la proximité de sources de bruit ambiant (autoroute, entreprise, etc.) le cas échéant. L'arrivée à la station devra être suivie d'une minute de silence afin de compenser le dérangement causé par le déplacement des techniciens, après quoi un minimum de dix minutes d'écoute seront effectuées (MFFP, 2019b). Ensuite, la repasse du chant de cette espèce pourra être utilisée en cas de non-détection. Dès que la présence de l'espèce sera confirmée, l'écoute pourra prendre fin. Les écoutes devront impérativement être effectuées en présence de bonnes conditions météorologiques (température de l'air se situant entre 8 et 20 °C, vent de 0 à 2 sur l'échelle de Beaufort et précipitations nulles ou faibles).

Une recherche active effectuée à l'aide de filets troubleaux dans les marais jugés propices devra également être envisagée localement afin de maximiser les chances de détection de l'espèce. Puisque cet engin est considéré comme un engin de capture, un permis SEG⁷ devra être obtenu avant le début des inventaires. Les individus capturés seront alors photographiés en prenant soin d'exposer la tache jaunâtre située au niveau de l'abdomen (près des pattes arrière) de manière à pouvoir confirmer leur identification.

Comme préconisé dans le protocole d'inventaire pour la détection de la tortue géographique (MFFP, 2018b), une recherche active devra être effectuée au printemps alors que l'eau est encore froide. Cette méthode consiste à parcourir les berges à bord d'une embarcation afin d'y détecter les individus prenant un bain de soleil. Toutes les berges et les structures émergentes seront alors minutieusement scrutées à l'aide de jumelles à la recherche de tortues. L'embarcation devra être maintenue à une certaine distance des rives et conduite à basse vitesse afin d'éviter d'effaroucher les tortues qui sont plutôt craintives de nature. L'inventaire par embarcation sera réalisé entre 9 h et 15 h lors de journées ensoleillées et sans vent.

Une recherche active devra être également effectuée en juillet, mais cette fois dans le but de repérer des nids ayant été prédatés. Les berges et autres lieux préalablement déterminés et possédant les caractéristiques recherchées par les tortues pour y creuser leur nid (remblai, pourtour des étangs, bord de route ou de piste cyclable en sable ou en gravier, etc.) seront parcourus à pied pour y déceler la présence d'œufs prédatés.

Puisqu'il n'y a pas de protocole spécifique pour l'inventaire de la tortue mouchetée, le protocole décrit précédemment et concernant la tortue géographique s'appliquera pour cette espèce.

Toutes les observations relatives aux tortues effectuées pendant la recherche active (individus, traces, nids ou œufs) ou au cours des autres volets d'inventaire devront être géoréférencées, photographiées et dûment documentées.

⁷ Un permis SEG est un permis délivré par le MFFP pour la capture des animaux sauvages à des fins scientifiques, éducatives ou de gestion de la faune (d'où l'acronyme SEG). Ce permis autorise une personne ou un organisme travaillant dans ces domaines à déroger, sous certaines conditions, à un ensemble d'interdictions légales ou réglementaires.

Pour l'avifaune, des protocoles ont été élaborés spécifiquement pour standardiser et faciliter l'inventaire de certaines espèces à statut précaire. Ils concernent notamment l'engoulement d'Amérique (Regroupement QuébecOiseaux, 2014), le hibou des marais (MRNF, 2011), le martinet ramoneur (Perreault *et al.*, 2019), le petit blongios (Jobin *et al.*, 2011) et le râle jaune (Saskatchewan Ministry of Environment, 2014). Ces protocoles devront donc être utilisés pour planifier les inventaires en lien avec ces espèces. Le consultant retenu devra cependant s'assurer qu'il n'y a pas de nouveaux protocoles disponibles avant de procéder à la planification des inventaires en lien avec les espèces ciblées.

Pour les passereaux, la méthode du point d'écoute devra être utilisée. Cette méthode est décrite à la section 3.4.5. Dans le cas des passereaux à statut précaire et du petit blongios, une repasse de leur chant devra être réalisée à la fin du dix minutes d'écoute dans chaque station à proximité des habitats propices pour chaque espèce. Ces espèces sont :

Bruant de Nelson Goglu des prés Grive des bois	Paruline du Canada Petit blongios Pic à tête rouge	Pioui de l'Est Sturnelle des prés Troglodyte à bec court
------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

Dans le cas de la buse à épauettes, des points d'écoute devront être réalisés aux endroits où l'habitat est propice, mais à un moment différent des points d'écoute des passereaux, afin de ne pas effrayer les oiseaux aux alentours, ce qui créerait un biais dans les données d'écoute. Pour recenser l'hirondelle de rivage, l'hirondelle rustique et le pygargue à tête blanche, une inspection des structures propices à la nidification de chacune des espèces devra être réalisée, afin d'inventorier les nids présents. Finalement, une attention particulière à la présence potentielle de la sterne caspienne devra être portée lors des inventaires d'oiseaux aquatiques.

Dans la zone d'étude du reversoir n° 1 les espèces suivantes seraient potentiellement présentes :

Bruant de Nelson Buse à épauettes Engoulement d'Amérique Goglu des prés Grive des bois	Hibou des marais Paruline du Canada Petit blongios Pic à tête rouge Pou de l'Est	Pygargue à tête blanche Râle jaune Sterne caspienne Sturnelle des prés Troglodyte à bec court
----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Dans la zone d'étude des revertsors n°s 2 et 3, les espèces suivantes seraient potentiellement présentes :

Bruant de Nelson Buse à épauettes Engoulement d'Amérique Goglu des prés Grive des bois	Hibou des marais Paruline du Canada Pic à tête rouge Pou de l'Est Pygargue à tête blanche	Râle jaune Sterne caspienne Sturnelle des prés Troglodyte à bec court
----------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------

Dans la zone d'étude des revertsors n°s 4 et 5, les espèces suivantes seraient potentiellement présentes :

Bruant de Nelson Buse à épauettes Engoulement d'Amérique Goglu des prés Grive des bois Hibou des marais	Hirondelle de rivage Hirondelle rustique Paruline du Canada Petit blongios Pic à tête rouge Pou de l'Est	Pygargue à tête blanche Râle jaune Sterne caspienne Sturnelle des prés Troglodyte à bec court
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

A priori, il n'y a pas de structures propices à la nidification du faucon pèlerin ni du martinet ramoneur dans les zones d'étude des reversoires.

Définition de l'effort d'inventaire

Pour la grenouille des marais, trois visites espacées d'au moins une journée devront être effectuées entre la mi-mai et la fin du mois de juin. La recherche à l'aide de filets troubleaux pourra s'effectuer au cours de la même période, mais dans ce cas, une seule visite sera requise. Cet inventaire devra être effectué dans les huit marais répertoriés autour des reversoires n^{os} 2 et 3 ainsi que dans tous les autres habitats jugés propices lors de la réalisation des relevés sur le terrain, le cas échéant. Au total, trois soirées seront nécessaires pour réaliser cet inventaire. Puisqu'il s'agit de relevés devant être effectués après le coucher du soleil, deux embarcations avec deux personnes à son bord seront requises afin d'assurer la sécurité des ressources techniques impliquées.

La recherche active printanière pour les tortues nécessitera aussi trois visites et celles-ci devront être espacées d'au moins une semaine. Considérant la plage horaire recommandée par le MFFP pour effectuer cet inventaire, deux jours de beau temps par période d'inventaire, donc six jours au total seront nécessaires pour couvrir l'ensemble des berges du fleuve Saint-Laurent et des étangs. Ce volet d'inventaire devra être réalisé entre le début du mois de mai et la fin du mois de juin. Pour sa part, la recherche de nids prédatés devra avoir lieu au cours des mois de juillet ou d'août, période au cours de laquelle les sites seront parcourus à une seule reprise par une équipe de deux personnes. Ici encore, deux jours seront requis pour couvrir l'ensemble des sites de reproduction potentiels.

Pour confirmer qu'une espèce d'oiseau (passereaux et autres) niche dans la zone d'étude, deux visites devront être effectuées. Chaque point d'écoute devra être inventorié une première fois vers la mi-mai et une seconde fois vers la mi-juin. Pour les espèces ayant un protocole d'inventaire dédié, les périodes et le nombre de visites préconisées devront être respectés.

L'effort à consentir pour réaliser la recherche d'espèces d'oiseaux à statut précaire dépendra principalement de l'abondance, de la distribution et de la superficie des milieux jugés propices pour la reproduction de ces espèces. L'évaluation de cet effort de travail pourra être effectuée à la suite de la photo-interprétation des milieux touchés par les travaux.

3.5.6 Échéancier

Les inventaires en lien avec la grenouille des marais, la tortue géographique et la tortue mouchetée devront avoir lieu à partir du début du mois de mai et se termineront au plus tard à la fin du mois d'août. En ce qui concerne l'avifaune, les inventaires devront s'échelonner de la mi-avril et se poursuivre jusqu'à la fin du mois d'août.

L'échéancier pour la réalisation de l'inventaire des espèces fauniques à statut précaire devrait se dérouler comme suit :

	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Préparation										
Inventaires		Minimum de 10 jours au total (2 personnes)								
Analyse et rédaction										
Livrables										

5 Références

- ATLAS DES AMPHIBIENS ET REPTILES DU QUÉBEC (AARQ). 2019. *Atlas des amphibiens et reptiles du Québec : banque de données active depuis 1988 alimentée par des bénévoles et professionnels de la faune*. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent.
- AECOM. 2020a. *Réfection des revertsors de l'archipel du lac Saint-Pierre. Étude de base du milieu physique – revue des informations existantes*. Rapport préparé pour Pêches et Océans Canada. 96 p. et annexes.
- AECOM. 2020b. *Réfection des revertsors de l'archipel du lac Saint-Pierre. Étude de base du milieu biologique – revue des informations existantes*. Rapport préparé pour Pêches et Océans Canada. 82 p. et annexes.
- AECOM. 2020c. *Réfection des revertsors de l'archipel du lac Saint-Pierre. Étude de base du milieu humain – revue des informations existantes*. Rapport préparé pour Pêches et Océans Canada. 74 p. et annexes.
- AECOM. 2020d. *Réfection des revertsors de l'archipel du Lac Saint-Pierre. Analyse des manques d'information*. Rapport préparé pour Pêches et Océans Canada. 25 p.
- BAZOGÉ, A., D. LACHANCE et C. VILLENEUVE. 2014. *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de l'expertise en biodiversité et Direction de l'aménagement et des eaux souterraines. 64 p. et annexes.
- BIBBY, C. J., N. D. BURGESS et D. A. HILL. 1992. *Bird census techniques*. British trust for Ornithology and Royal Society for the protection of birds. Academic press, London. 257 p.
- BLONDEL, J., C. FERRY et B. FROCHOT. 1981. "Point counts with unlimited distance". Pages 414-420 in C. J. Ralph et J. M. Scott, éd. In Estimating the numbers of terrestrial birds. *Studies in Avian Biology*, no 6.
- BANQUE D'OBSERVATIONS DES REPTILES ET AMPHIBIENS DU QUÉBEC (BORAQ). 2019. *Liste des observations dans la zone d'étude élargie du projet des revertsors des îles de Sorel*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). Québec.
- CANARDS ILLIMITÉS CANADA. 2017. *Cartographie détaillée des milieux humides, juin 2017*. Base de données informatique. CDPNQ (Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec).
- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2019a. *Extractions du système de données pour le territoire de la zone d'influence du milieu naturel*.
- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2019b. *Formulaire pour signaler la présence d'une espèce floristique*. https://cdpnq.gouv.qc.ca/formulaires/form_flore.asp
- COUILLARD, M.-A., J. BOUCHER et S. GARCEAU. 2011. *Protocole d'échantillonnage du fouille-roche gris (Percina copelandi), du dard de sable (Ammocrypta pellucida) et du méné d'herbe (Notropis bifrenatus) au Québec*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Faune Québec et Secteur des Opérations régionales. 27 p.
- FLORAQUEBECA, COMITÉ FLORE QUÉBÉCOISE. 2009. *Plantes rares du Québec méridional*. Guide d'identification produit en collaboration avec le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ).

- GOUVERNEMENT DU CANADA (GC). 2019a. *Registre public des espèces en péril*. <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html>
- GOUVERNEMENT DU CANADA (GC). 2019b. *Loi sur les espèces en péril : description*. <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/especes-peril-loi-accord-financement/loi-description.html>
- JOBIN, B., R. BAZIN, L. MAYNARD, A. MCCONNELL ET J. STEWART. 2011. *Protocole national d'inventaire du Petit Blongios*. Série de rapports techniques numéro 519, Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec, Québec. 27 p.
- KESTEVEN, G.L. 1960. Manual of field methods in fisheries biology. *F.A.O. Manuals in Fisheries Science*. No. 1, pp. 1-52.
- LACHANCE, D. 2020. *Caractérisation de la tourbière Sainte-Hélène – Exemple de rapport d'expertise*. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de la protection des espèces et des milieux naturels, Québec, 40 p. et annexes. <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/milieux-humides/Exemple-rapport-expertise-caracterisation-MHH.pdf>.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2015. *Identification et délimitation des milieux hydriques et riverains*. <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/delimitation.pdf>
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (MEF). 1994. *Guide de normalisation des méthodes utilisées en faune aquatique au MEF*. Direction de la faune et des habitats, Directions régionales, Québec, 37 p. + annexes.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2018a. *Banque de données du MFFP des résultats de pêches expérimentales effectuées au Québec - "Feuille de pêche"*. Direction de la gestion de la faune de Lanaudière et des Laurentides.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2018b. *Protocole d'inventaire pour la détection de la tortue géographique au Québec*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval, Secteur des opérations régionales. 13 p.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2019a. *Banque de données du MFFP des résultats de pêches expérimentales effectuées au Québec - "Liste des espèces de poissons capturées dans la Zone d'impact du milieu naturel"*. Direction de la gestion de la faune de Lanaudière et des Laurentides.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2019b. *Protocole d'inventaire des anoures du Québec*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval, Secteur des opérations régionales. 14 pages.
- MINGELBIER, M., Y. PARADIS, P. BRODEUR, V. DE LA CHENELIÈRE, F. LECOMTE, D. HATIN, et G. VERREAULT. 2016. Gestion des poissons d'eau douce et migrateurs dans le Saint-Laurent: mandats, enjeux et perspectives. *Le Naturaliste Canadien*, 140(2) : 74-90.
- MINGELBIER M., C. GRANT, G. CÔTÉ et D. DESCHAMPS. 2019. *Caractérisation des communautés de poissons et de leurs habitats dans les zones portuaires et le chenal de navigation du Saint-Laurent - Analyse des données de la période 2007 à 2018*. Direction de l'expertise sur la faune aquatique, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 105 p.

- PÊCHES ET OCÉANS CANADA (MPO). 2019. *Carte des espèces aquatiques en péril*. <http://www.dfo-mpo.gc.ca/species-especes/sara-lep/map-carte/index-fra.html>
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2011. *Protocole d'inventaires de hibou des marais dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Version préliminaire.
- OBSERVATOIRE GLOBAL DU SAINT-LAURENT (OGSL). 2019. *Océanographie – Biodiversité* (cartographie en ligne). <https://ogsl.ca/bio/?lg=fr>
- PERREAULT, G., C. DION ET Y. LANG. 2019. *Programme d'inventaires du Martinet ramoneur*. Guide du participant, 3^e édition. Regroupement QuébecOiseaux, Montréal. 16 p.
- REGROUPEMENT QUÉBECOISEAUX. 2014. *Programme de suivi québécois des engoulevants*. Guide du participant. QuébecOiseaux. 14 p.
- ROBERT, M., M.-H. HACHEY, D. LEPAGE et A. R. COUTURIER (sous la direction de). 2019. *Deuxième atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Regroupement Québec Oiseaux, Service canadien de la faune (Environnement et Changement climatique Canada) et Études d'Oiseaux Canada. Montréal. xxv + 694 p.
- SASKATCHEWAN MINISTRY OF ENVIRONMENT. 2014. *Yellow Rail Survey Protocol*. Fish and Wildlife. Branch Technical Report No. 2014-14.0. Regina, Saskatchewan. 8 p.
- SERVICE DE LA FAUNE AQUATIQUE (SFA). 2011. *Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures, Tome I, Acquisition de données*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec. 137 p.

À propos d'AECOM

AECOM s'affaire à bâtir pour un monde meilleur. Nous assurons la conception, la construction, le financement et l'exploitation d'infrastructures pour des gouvernements, des entreprises et des organisations dans plus de 150 pays. En tant que firme pleinement intégrée, nous conjugons connaissance et expérience, dans notre réseau mondial d'experts, pour aider les clients à relever leurs défis les plus complexes. Installations à haut rendement énergétique, collectivités et environnements résilients, nations stables et sécuritaires : nos réalisations sont transformatrices, uniques et incontournables. Classées dans la liste des entreprises du *Fortune 500*, les sociétés d'AECOM ont enregistré des revenus annuels d'environ 18 milliards de dollars US.

Voyez comment nous concrétisons ce que d'autres ne peuvent qu'imaginer, au aecom.ca et [@AECOM](https://www.instagram.com/aecom).

AECOM
2, rue Fusey
Trois-Rivières (Québec) Canada G8T 2T1
Tél. : 819 373-6820
Télec. : 819 373-7573
www.aecom.com