



Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

Atténuation du risque à la sécurité publique lié
aux munitions explosives non explosées (UXO)
au lac Saint-Pierre

Résumé

Dossier 3211-02-314

Ministère de la Défense nationale





Table des matières

1.	Mise en contexte et description du projet.....	1
1.1	Présentation de l'initiateur	1
1.2	Contexte et raison d'être du projet.....	1
1.2.1	Historique.....	1
1.2.2	État de la situation	2
1.2.3	Objectif du projet.....	4
1.3	Description du projet.....	4
1.3.1	Investigation et identification des anomalies géophysiques et enlèvement des objets créant les anomalies	4
1.3.2	Détonation <i>in situ</i> des projectiles non sécuritaires à déplacer	7
1.3.3	Transport des projectiles sécuritaires à déplacer vers le site de détonation terrestre	8
1.3.4	Détonation sur propriété fédérale des projectiles sécuritaires à déplacer	8
1.3.5	Réalisation de levés géophysiques	9
1.3.6	Entretien d'un chemin d'accès menant au site de détonation terrestre	9
1.4	Principales contraintes environnementales et sociales	9
1.5	Exigences techniques et économiques	10
1.5.1	Normes et exigences relatives aux activités impliquant des UXO	10
1.5.2	Exigences économiques.....	11
1.6	Analyse des solutions de rechange au projet.....	11
1.7	Variantes de réalisation du projet	12
1.7.1	Sélection du site de détonation des projectiles sécuritaires à déplacer.....	12
1.7.2	Sélection de l'explosif donneur	13
1.8	Aménagements et projets connexes	13
1.8.1	Entreposage temporaire des projectiles sécuritaires à déplacer	13
1.8.2	Transport des projectiles sécuritaires à déplacer.....	14
1.8.3	Construction et démolition de la structure temporaire de détonation.....	14
1.8.4	Détonation sur terre des projectiles sécuritaires à déplacer	14
1.8.5	Entretien du chemin d'accès menant au site de détonation terrestre sur propriété fédérale	14
2.	Consultations.....	15
3.	Description du milieu récepteur.....	16
3.1	Délimitation de la zone d'étude.....	16
3.2	Description des milieux biophysique et humain.....	16
3.2.1	Milieu physique	16
3.2.2	Milieu biologique.....	21
3.2.3	Milieu humain.....	30
4.	Analyse des impacts du projet	37
4.1	Gaz à effets de serre	38
4.2	Impacts cumulatifs	39



4.3	Atténuation des impacts.....	42
4.3.1	Mesures d'atténuation s'appliquant à toutes les composantes du projet.....	42
4.3.2	Mesures d'atténuation spécifiques visant la détonation in situ des munitions jugées non sécuritaires à déplacer.....	45
4.3.3	Mesures d'atténuation spécifiques visant le transport des projectiles	47
4.3.4	Mesures d'atténuation spécifiques visant les travaux d'entretien du chemin d'accès menant à l'OP-4	48
4.4	Plan de mesures d'urgence	48
4.5	Compensation des impacts résiduels	48
4.6	Synthèse du projet.....	48
5.	Surveillance environnementale	50
5.1	Rôle du surveillant	50
5.2	Surveillance des mesures d'atténuation	50
5.3	Surveillance des impacts sur le poisson et son habitat	50
5.4	Surveillance des émissions des gaz à effet de serre	51
6.	Suivi environnemental.....	51
7.	Références	51
8.	Personnes consultées	56
9.	Limites de l'étude	57

Liste des figures

Figure 1	Localisation de la zone d'étude et de la zone des travaux
Figure 2	Localisation des aires des travaux
Figure 3	Localisation des anomalies géophysiques au sein de ZPI
Figure 4	Trajets de transport des UXO vers le CEEM Nicolet
Figure 5	Aires protégées
Figure 6	Mentions d'occurrence fauniques du CDPNQ
Figure 7	Zones inondables



Liste des tableaux

Tableau 1.1 Projectiles récupérés au cours des campagnes pilotes	3
Tableau 1.2 Statistiques sur les détonations <i>in situ</i>	4
Tableau 1.3 Distribution attendue de la nature des anomalies	6
Tableau 1.4 Distribution attendue de chaque calibre de projectiles.....	6
Tableau 1.5 Distribution attendue de chaque calibre de projectiles devant être détoné <i>in situ</i>	7

Tableaux à la suite du texte

Tableau 1	Synthèse de l'évaluation des impacts
-----------	--------------------------------------



1. Mise en contexte et description du projet

1.1 Présentation de l'initiateur

La présence de munitions explosives non explosées (UXO – *Unexploded Explosive Ordnance*) dans le lac Saint-Pierre est le résultat d'activités menées de 1952 à 1999 au Centre d'essais et d'expérimentation en munitions (CEEM) Nicolet, un site appartenant au ministère de la Défense nationale (MDN). Le MDN est donc l'initiateur du projet d'atténuation du risque à la sécurité publique lié aux UXO au lac Saint-Pierre. Construction de Défense Canada (CDC), société d'état, fournit du soutien au MDN dans la réalisation de ses projets et agit à titre d'autorité contractante. CDC a été mandatée par le MDN pour la préparation des demandes de certificats d'autorisation. Dans ce cadre, CDC a octroyé un mandat à GHD pour la préparation de l'étude d'impact sur l'environnement.

1.2 Contexte et raison d'être du projet

1.2.1 Historique

Situé au Québec, entre les municipalités de Sorel-Tracy et Trois-Rivières, le lac Saint-Pierre, plus précisément l'ancienne zone de tir CYR 606 située au sud de la voie maritime, a été l'hôte d'essais de tir effectués par le CEEM Nicolet de 1952 à 1999. La figure 1 présente la localisation générale de la zone CYR 606. L'objectif était de tester le fonctionnement de munitions d'artillerie conventionnelle de calibre minimal de 20 mm et maximal de 155 mm.

Dans la plupart des cas, les projectiles testés étaient inertes ou ont fonctionné correctement et ont détoné. Cependant, une partie des projectiles qui contenaient de la matière explosive n'a pas fonctionné tel que prévu. Il s'agit alors de UXO. Ces projectiles inertes et ces UXO se retrouvent aujourd'hui au fond du lac.

C'est à la suite de pressions importantes réalisées par la population locale que le MDN a pris la décision de cesser ses tirs dans le lac Saint-Pierre. Une pétition visant l'arrêt des tirs et signée par 3 000 personnes a été présentée au Comité parlementaire permanent sur l'environnement et le développement durable du parlement canadien en 1999. Le comité a alors demandé au MDN de cesser les tirs dans le lac, ce qui a été réalisé le 1^{er} janvier 2000.

Lors de l'arrêt des tirs dans le lac, selon le registre des UXO du MDN, près de 8 000 UXO se retrouvaient dans le lac, parmi environ 300 000 projectiles inertes.

De 2006 à 2015, plusieurs études ont été réalisées dans le but de bien cerner la problématique et de définir la portée d'un éventuel projet : des levés géophysiques permettant d'identifier la localisation des projectiles, une étude sur la qualité des sédiments et de l'eau de surface, des évaluations du risque, une étude sur le mouvement des sédiments et une étude sur la migration potentielle des projectiles par le mouvement des glaces. De plus, des travaux *ad hoc* de nettoyage ont eu lieu, tel du ratissage de surface sur les plages et de l'enlèvement de projectiles en soutien à des travaux réalisés par des tiers (dragage du chenal Landroche).



1.2.2 État de la situation

La portion sud du lac Saint-Pierre, qui inclut l'ancienne zone de tir, est largement utilisée par le public, que ce soit pour des activités récréatives ou commerciales telles que la navigation de plaisance, la chasse ou la pêche, et ce, tout au long de l'année. À titre d'information, plus de 10 400 sorties de pêche (en été et en hiver) ont eu lieu au lac Saint-Pierre en 2006, et plus de 1 000 chasseurs à la sauvagine y pratiquent leur sport annuellement, dont la moitié ne proviennent pas de la région (Groupe SM, 2008). Pendant la pêche sur glace, jusqu'à 600 personnes peuvent se retrouver à la pourvoirie de Baie-du-Febvre située dans une zone de forte densité d'UXO.

La présence d'UXO au lac Saint-Pierre a déjà été la cause d'un accident survenu en juin 1982. Lors de cet événement, un homme a été tué et neuf personnes ont été blessées à la suite de l'explosion d'un projectile trouvé sur la berge du lac et déposé dans un feu de camp. En 2003, une étude mandatée par le MDN visant l'évaluation des risques pour la sécurité publique liés à la présence de munitions au lac Saint-Pierre concluait qu'il existe un risque réel et significatif d'accident potentiellement mortel lié à la présence des projectiles. Une seconde analyse de risque a été réalisée en 2008 (Groupe SM, 2008) dans le but d'évaluer l'indice de risque lié à la présence d'UXO au fond du lac pour chaque hectare (ha) sur l'ensemble de la zone CYR 606. Les résultats de cette étude ont permis d'identifier 2 449 ha à risque élevé au cœur de la zone CYR 606. En 2015, le niveau de risque pour la sécurité publique lié à la présence d'UXO au lac Saint-Pierre a été réévalué selon le processus du MDN. Ce processus évalue d'une part la conséquence du danger et d'autre part sa probabilité et catégorise le risque en trois niveaux soit : faible, moyen ou élevé. Cette analyse a permis d'établir une zone prioritaire d'intervention (ZPI) à l'intérieur de laquelle le niveau de risque est « élevé ». Cette zone prioritaire englobe les zones présentant une densité de projectiles élevée (selon les données historiques), une profondeur d'eau de 2 mètres (m) et moins, et les zones situées de part et d'autre du chenal Landroche, qui est l'accès principal au lac. La ZPI couvre une superficie de 525 ha. Elle correspond à 3 % de la superficie de l'ancienne zone de tir, mais contiendrait 40 % (2 739) des UXO répertoriées (figures 1 et 2).

La limite nord de cette zone a été délimitée en fonction de la profondeur d'eau, en considérant qu'une personne débarquant d'une embarcation pourrait toucher le fond et avoir contact avec une UXO (2 m et moins). La moyenne des profondeurs d'eau mesurées à la station du lac Saint-Pierre (15975) sur 10 ans est de 0,9 m au-dessus du zéro des cartes. La limite nord a donc été positionnée le long d'une frontière présentant environ 1 m au-dessus du niveau du zéro des cartes, pour une profondeur moyenne de 1,9 m. Considérant que les niveaux d'eau fluctuent d'au plus 3 m, les profondeurs d'eau mesurées au sud de cette limite pourraient varier entre 0 et 4 m au cours d'une année.

Les limites sud, est et ouest ont été délimitées à partir des densités UXO des registres historiques et de la proximité du chenal Landroche, principal accès au lac Saint-Pierre, dans les secteurs les plus fréquentés par le public. Les données historiques ont été cartographiées et les limites ont été dessinées de façon à englober les principaux points d'impact des projectiles.

La probabilité du danger à l'extérieur de cette zone prioritaire est considérée « faible » à « improbable ».

Afin d'identifier la localisation précise des projectiles dans la ZPI, des levés géophysiques ont été réalisés entre 2015 et 2017, et ont conduit à la localisation d'anomalies géophysiques

potentiellement créées par des UXO. Ces données réelles ont donc remplacé les données historiques imprécises disponibles jusqu'alors pour la planification du projet. Ces levés géophysiques ont permis d'identifier 21 778 anomalies géophysiques potentiellement créées par des UXO au sein de la ZPI. Selon les données historiques, environ 14 000 de ces anomalies devraient être des projectiles, les autres pouvant être des débris de munitions ou d'autres débris ne provenant pas de munitions. La figure 3 présente la localisation des anomalies géophysiques au sein de la ZPI. On peut y constater une variation importante de densité selon les endroits, allant d'environ 10 anomalies par hectare jusqu'à près de 200 anomalies par hectare.

Entre 2016 et 2018, une fois la portée du projet établie, des travaux d'enlèvement et de disposition de projectiles ont été réalisés à titre de campagnes pilotes. En effet, aucun projet d'enlèvement d'UXO de cette envergure n'a jamais eu lieu au Québec ou au Canada, encore moins en milieu lacustre, et les méthodes de travail de même que les impacts appréhendés n'étaient pas clairement connus. Ces campagnes pilotes visaient donc à mieux comprendre les méthodologies de terrain, à identifier les impacts et à vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation développées de pair avec les autorités environnementales. En 2016, 2017 et 2018, 505, 1 500 et 228 anomalies magnétiques ont été enlevées respectivement. Le tableau suivant présente le nombre d'anomalies identifiées dans la ZPI et, pour chaque campagne pilote, le nombre d'anomalies récupérées, le nombre d'anomalies s'étant avérées être des projectiles et le nombre de projectiles qui contenaient effectivement de la matière explosive (UXO). La différence entre le nombre d'anomalies identifiées et le nombre d'anomalies récupérées correspond au nombre d'items à aller récupérer au sein de la ZPI au cours du projet.

Tableau 1.1 Projectiles récupérés au cours des campagnes pilotes

	Anomalies géophysiques	Projectiles	Projectiles confirmés comme contenant de la matière énergétique (UXO)
À enlever au sein de la ZPI	21 778	14 373*	2 739*
Enlevés en 2016	505	307	56
Enlevés en 2017	1 500	1 055	159
Enlevés en 2018	228	151	25
Enlevés au total	2 233	1 513	240
Différence	19 545	12 860*	2 499*

* Données estimées

Des 1 513 projectiles récupérés de 2016 à 2018, 174 ont été soumis à des détonations *in situ* puisqu'ils ne pouvaient être déclarés sécuritaires à déplacer. Les 1 339 autres projectiles ont été déclarés sécuritaires à déplacer et ont été soumis à une détonation sur la propriété du MDN (CEEM de Nicolet). Des 174 projectiles soumis à une détonation *in situ*, 114 ont explosé et 60 ont été confirmés inertes. En résumé, 114 des 240 projectiles confirmés comme contenant de la matière énergétique (UXO) ont été détonés *in situ*.

Le tableau suivant présente les statistiques annuelles relatives aux détonations *in situ*.

Tableau 1.2 Statistiques sur les détonations *in situ*

	Anomalies géophysiques	Projectiles	Projectiles soumis à une détonation <i>in situ</i>	
			Contenant de la matière énergétique	Inerte
Récupérés en 2016	505	307	29	13
Récupérés en 2017	1 500	1 055	79	42
Récupérés en 2018	228	151	6	5
Récupérés au total	2 233	1 513	114	60

1.2.3 Objectif du projet

L'objectif du projet est de réduire le niveau de risque à la sécurité publique de la ZPI de « élevé » à « faible » en retirant les UXO qui y sont présentes dans les 30 premiers centimètres (cm). En effet, le risque de contact avec une UXO enfouie à plus de 30 cm dans les sédiments est considéré faible.

Selon les estimations actuelles, environ 2 400 anomalies seront enlevées annuellement. Après un horizon de 9 ans, le risque à la sécurité publique sur l'ensemble de la ZPI, qui est actuellement élevé, passerait donc à faible.

1.3 Description du projet

Les activités devant être mises en œuvre pour permettre l'atteinte de l'objectif du projet sont les suivantes et sont décrites dans les sous-sections suivantes :

1. L'investigation et l'identification des anomalies géophysiques et l'enlèvement des objets créant les anomalies du fond du lac.
2. La détonation *in situ* des projectiles non sécuritaires à déplacer.
3. Le transport des projectiles sécuritaires à déplacer vers le site de détonation terrestre.
4. La détonation sur propriété fédérale (CEEM de Nicolet) des projectiles sécuritaires à déplacer (activité connexe non visée par la présente étude d'impact).
5. La réalisation de levés géophysiques.
6. L'entretien d'un chemin d'accès menant au site de détonation terrestre sur la propriété fédérale (CEEM de Nicolet).

1.3.1 Investigation et identification des anomalies géophysiques et enlèvement des objets créant les anomalies

Les levés géophysiques fournissent les coordonnées exactes d'objets métalliques dont la signature magnétique est similaire à celle d'un projectile. Ces levés ne permettent pas de savoir à priori la nature de l'objet métallique. À l'heure actuelle, la seule méthode possible pour récupérer les projectiles est la récupération manuelle par du personnel UXO détenant les qualifications requises. Si l'état du projectile ne permet pas l'identification formelle (rouille, nez enfoncé trop profondément



dans les sédiments), le projectile est considéré comme non sécuritaire à déplacer et devra être détruit sur place.

L'investigation, l'identification des anomalies géophysiques et l'enlèvement des objets créant les anomalies comprennent les étapes suivantes :

- Déplacement jusqu'à l'anomalie. Les déplacements se font par chaloupe, bateau ou Argo.
- Localisation de la position de l'anomalie à l'aide d'un système de positionnement global (GPS) et des coordonnées tirées des résultats des levés géophysiques.
- Réacquisition de l'anomalie (la retrouver physiquement) à l'aide du système géophysique ou par l'utilisation d'un détecteur de métal dans un rayon de 2 m.
- Si l'objet créant l'anomalie n'est pas visible en surface, les sédiments devraient être creusés jusqu'au dégagement de l'objet, jusqu'à une profondeur maximale de 75 cm. Cette activité implique soit un dégagement manuel pour les anomalies peu profondes (<30 cm) ou l'utilisation d'une pompe à succion hydraulique de faible capacité (< 5 HP) pour permettre d'atteindre l'item à une profondeur maximale de 75 cm dans les sédiments.
 - L'objectif du projet est de retirer tous les projectiles se situant dans les 30 premiers centimètres de sédiments. Une recherche jusqu'à une profondeur de 75 cm sera imposée pendant les travaux. Une recherche plus en profondeur devient techniquement très difficile.
- Si le contact est fait avec l'anomalie à l'intérieur du premier 75 cm des sédiments :
 - La nature de l'anomalie sera identifiée : rebuts ne provenant pas de munitions, roches magnétiques, rebuts de munitions, projectiles.
 - Si l'objet est sécuritaire à déplacer, il sera récupéré manuellement et transporté sur la propriété fédérale (CEEM de Nicolet) pour gestion ultérieure.
- Si aucun contact n'est fait avec l'anomalie après avoir creusé à 75 cm de profondeur dans les sédiments, l'investigation sera terminée.

Chaque objet identifié lors des investigations des anomalies sera géré selon sa nature :

- Les projectiles jugés non sécuritaires à déplacer, soit les projectiles munis d'une fusée ou ne pouvant être identifiés, seront détonés sur place, dans le lac Saint-Pierre (détonations *in situ*).
- Les projectiles jugés sécuritaires à déplacer seront transportés vers un site d'entreposage temporaire dans le secteur de l'OP-6 sur la propriété du CEEM. La détonation des projectiles aura ensuite lieu dans le secteur de l'OP-4. Puisque ces activités se déroulent sur les terres fédérales du CEEM Nicolet, elles ne sont pas incluses dans la présente évaluation des impacts sur l'environnement.
- Les rebuts de munitions et rebuts non liés à des munitions seront apportés au CEEM Nicolet pour être disposés selon la réglementation.
- Les roches magnétiques seront retirées à l'exception de celles dont la taille ne permet pas leur manipulation par les travailleurs.

Selon les informations recueillies pendant les campagnes pilotes d'enlèvement et de disposition, la distribution attendue de la nature des anomalies est la suivante.

Tableau 1.3 Distribution attendue de la nature des anomalies

Description de l'anomalie	%	nombre
Projectiles non sécuritaires à déplacer	~ 8	~ 1 742
Projectiles sécuritaires à déplacer – suspectés explosifs	~ 23	~ 5 009
Projectiles sécuritaires à déplacer – suspectés inertes	~ 19	~ 4 138
Projectiles sécuritaires à déplacer - confirmés inertes par des marquages spécifiques	~ 16	~ 3 484
Débris de munitions, débris de non-munitions, autres	~ 34	~ 7 405
Total	100	21 778

Les registres historiques du CEEM de Nicolet sur les UXO fournissent des données sur les pourcentages des différents calibres des UXO ayant été répertoriés. Ces pourcentages peuvent être utilisés à titre indicatif afin de prévoir le nombre de projectiles de chaque calibre qu'il est attendu de retrouver. Le projet prévoit l'enlèvement, sur 9 ans, d'environ 21 778 anomalies. Environ 66 % de ces anomalies devraient être des projectiles, pour un total de 14 373 projectiles. Le tableau suivant présente la distribution attendue selon le calibre de projectile.

Tableau 1.4 Distribution attendue de chaque calibre de projectiles

Calibre du projectile en ordre décroissant du nombre répertorié	Masse d'explosif potentiellement présente (kg)	% de chaque calibre	Nombre total d'anomalies	% d'anomalies qui sont des projectiles	Nombre attendu de projectiles par calibre
155 mm	6,95	40	21 778	66	5 749
105 mm	2,1	25			3 593
3"50 cal	0,449	25			3 593
90 mm	0,975	4			575
3"70 cal	0,75	3			431
4 po	3,6	2			288
76 mm	0,989	1			144
Total	s. o.	100	21 778	14 373	14 373

Lors des campagnes de 2016 à 2018, une équipe d'une dizaine de travailleurs était déployée quotidiennement. Selon le nombre de techniciens UXO déployés, jusqu'à cinq embarcations pouvaient être requises. Les travaux à venir devraient être réalisés avec le même nombre de travailleurs, sur un plus grand nombre de journées de travail. Les taux d'identification et d'enlèvement varient en fonction des conditions climatiques, de la profondeur d'eau, de la densité d'anomalies et de leur profondeur dans les sédiments. Le taux peut passer de moins de 10 anomalies par jour à plus de 75. En considérant une moyenne de 35 anomalies par jour, il

faudrait environ 70 jours de travail pour retirer environ 2 400 anomalies annuellement. Les plages de travail visées vont de juin à octobre.

Les travaux ad hoc réalisés avant 2016, donc avant l'établissement de la portée du projet, ont été réalisés en périodes de très bas niveaux d'eau. Des zones normalement recouvertes d'eau se retrouvaient à sec (plages exondées) augmentant ainsi le risque que des citoyens entrent en contact avec les projectiles gisant à la surface des sédiments. Les travaux ne comportaient donc pas d'investigation puisque les projectiles étaient visibles en surface. Les projectiles non sécuritaires à déplacer ont été détonés à l'endroit même où ils ont été trouvés (sur le sable puisqu'il n'y avait pas d'eau pendant ces périodes), et les projectiles sécuritaires à déplacer ont été détonés à l'extrémité de la Longue-Pointe, près de l'OP-6. L'usage de charges creuses et de sacs de sable était la principale mesure d'atténuation mise en place. Pour ces raisons, ces travaux ne sont pas représentatifs des travaux planifiés dans le cadre du projet et les impacts ne sont donc pas comparables.

1.3.2 Détonation *in situ* des projectiles non sécuritaires à déplacer

Tous les projectiles qui ne peuvent être identifiés sécuritaires à déplacer doivent être détruits à l'endroit même où ils ont été retrouvés et sans qu'ils ne soient manipulés. Ces cas sont les seuls justifiant la détonation de projectiles dans le lac, puisque celle-ci pourrait potentiellement entraîner des impacts environnementaux. Le tableau suivant présente les différents calibres de projectiles qui, selon les données disponibles, devraient devoir être détonés *in situ* sur toute la durée du projet.

Tableau 1.5 Distribution attendue de chaque calibre de projectiles devant être détoné *in situ*

Calibre du projectile en ordre décroissant du nombre répertorié	Masse d'explosif potentiellement présente (kg)	Nombre attendu de projectiles par calibre	Nombre attendu de projectiles devant être détonés <i>in situ</i>	Nombre de projectiles détonés <i>in situ</i> qui devraient contenir de la matière explosive et exploser
155 mm	6,95	5 749	697	460
105 mm	2,1	3 593	436	287
3"50 cal	0,449	3 593	436	287
90 mm	0,975	575	70	46
3"70 cal	0,75	431	52	34
4 po	3,6	288	35	23
76 mm	0,989	144	17	11
Total	s. o.	14 373	1 743	1 148

La détonation *in situ* se fait par la détonation volontaire d'une charge explosive complémentaire (explosif donneur) déposée à proximité du projectile. Le type de charge explosive à utiliser a fait l'objet d'une analyse présentée à la section « Détermination des variantes ».



À la fin de chaque détonation *in situ*, les rebuts de munitions provenant de la détonation de l'UXO sont récupérés manuellement dans un rayon de 5 m autour du point de détonation à l'aide d'un détecteur de métal.

Par ailleurs, les campagnes pilotes de 2016 à 2018 ont permis d'identifier des mesures d'atténuation qui sont présentées à la section 4.3 « Atténuation des impacts ».

1.3.3 Transport des projectiles sécuritaires à déplacer vers le site de détonation terrestre

Les projectiles jugés sécuritaires à déplacer seront entreposés dans la région du poste d'observation n° 6 (ci-après OP-6) sur la propriété du CEEM jusqu'au moment de leur détonation. Le jour de leur détonation, ils seront transportés vers le site de détonation qui se trouve dans la région de l'ancien poste d'observation n° 4 (ci-après OP-4) (figure 4). Le transport de projectiles doit se faire en respectant les procédures et règles de sécurité du MDN, et le *Manuel de sécurité sur les munitions et les explosifs*. Le transport doit, entre autres, respecter des distances de sécurité entre les projectiles et les habitations. Ces distances varient selon la masse d'explosifs potentiellement transportée. À ce stade, tous les projectiles sont considérés comme contenant de la matière explosive, jusqu'à confirmation après détonation.

Selon les niveaux d'eau, les projectiles seront transportés par bateau, ou par véhicules (Argos, véhicules tout terrain [VTT], véhicules de transport chenillés (BV) et motoneiges). La figure 4 présente les sentiers de transport potentiels. Si les niveaux d'eau sont suffisamment élevés, les projectiles seront transportés par bateau entre la zone d'entreposage et l'embouchure de la rivière Brielle. Si les niveaux d'eau ne permettent pas le transport par bateau, les projectiles seront transportés par sentier terrestre. Le sentier principal de transport terrestre vise un trajet le plus direct possible vers le site de détonation, et ne s'approche pas des zones habitées localisées à l'ouest de la propriété du MDN. Ce sentier traverse des marais riverains. Une fois arrivé sur la propriété du MDN, ce sentier emprunte des chemins existants qui permettent de relier les différents postes d'observation du CEEM Nicolet entre eux.

Considérant qu'il est prévu de retirer environ 2 400 anomalies par année, on peut s'attendre à retrouver environ 1 000 projectiles sécuritaires à déplacer. Ces projectiles sont entreposés et leur transport vers le site de détonation ne se fait que lors de la journée même de la détonation. Sur la base des années passées, on peut prévoir une douzaine de transports dans le marais riverain annuellement, et ce, uniquement si les niveaux d'eau sont trop bas pour le transport en bateau.

Si les niveaux d'eau devaient être trop élevés pour permettre d'utiliser le sentier terrestre principal, mais trop faibles pour permettre le transport par bateau, un sentier secondaire, qui longe l'extrémité ouest de la propriété fédérale, pourrait être utilisé. Cependant, puisque ce sentier passe à moins de 100 mètres d'un chalet, l'usage de ce sentier limiterait grandement le nombre de projectiles pouvant être transportés par voyage, ce qui augmenterait le nombre de voyages nécessaires.

1.3.4 Détonation sur propriété fédérale des projectiles sécuritaires à déplacer

La détonation des projectiles sécuritaire à déplacer aura lieu dans la région de l'OP-4. Puisque cette activité se déroule sur les terres fédérales du CEEM Nicolet, elle n'est pas incluse dans la présente



évaluation des impacts sur l'environnement et est présentée à la section 1.8 « Aménagements et projets connexes ».

1.3.5 Réalisation de levés géophysiques

En complément aux levés géophysiques de la ZPI réalisés entre 2015 et 2017, des levés géophysiques supplémentaires ont débuté en 2018 et se poursuivront jusqu'en 2021 afin de confirmer les limites de la ZPI. En effet, les densités retrouvées à la frontière sud de la ZPI sont extrêmement faibles alors que les densités retrouvées à l'est et au nord sont élevées. Il est donc possible que les frontières de la ZPI soient légèrement déplacées de façon à mieux répondre à l'objectif de réduction du risque.

De plus, à la suite de l'enlèvement des objets créant les anomalies, des levés géophysiques de contrôle seront réalisés dans le but de confirmer que les objets qui créaient les anomalies magnétiques ont bel et bien été retirés.

Les levés géophysiques sont entièrement passifs. Deux types de systèmes peuvent être utilisés, soit les systèmes magnétiques et électromagnétiques. Ces levés sont réalisés sur l'eau à partir d'embarcations ou sur les glaces l'hiver à l'aide de motoneiges ou VTT. Les levés géophysiques de contrôle pourront être réalisés en toute saison, sans restriction.

1.3.6 Entretien d'un chemin d'accès menant au site de détonation terrestre

Le site de détonation terrestre est situé dans la zone de l'OP-4, sur la propriété du MDN. On peut accéder à ce site via la route 132 en empruntant un chemin d'accès recouvert de gravier. Ce chemin est localisé à environ 8 km à l'ouest du secteur administratif du CEEM Nicolet (figure 2). La rivière Brielle longe ce dernier à l'ouest.

Ce chemin d'accès ne possède pas d'assise solide (pas de fondation de route) et est sensible aux cycles de gel et peut devenir impraticable. Pour cette raison, des travaux d'entretien du chemin d'accès menant au site de détonation terrestre sont prévus. Les travaux consisteront à épandre et à compacter du matériau granulaire sur les sections du chemin les plus abimées. L'entretien du chemin d'accès sera effectué selon les besoins, soit environ aux deux à trois ans. Ces travaux pourraient nécessiter l'utilisation de camions, d'une niveleuse et d'un compacteur.

La portion du chemin d'accès visée par la présente étude d'impact sur l'environnement est la portion traversant les terres agricoles privées entre la route 132 et la barrière du CEEM Nicolet. Les travaux sur la portion du chemin à l'intérieur du CEEM Nicolet ont lieu sous juridiction fédérale et sont exclus de l'étude d'impact.

Ces travaux sont d'une durée de quelques jours.

1.4 Principales contraintes environnementales et sociales

Les principales contraintes environnementales sont le climat et les conditions météorologiques qui peuvent créer des limitations à la progression des travaux. Notamment, la présence de glace sur le lac et l'augmentation des niveaux d'eau limitent le calendrier potentiel des travaux et créent des contraintes de niveau technique et de sécurité. De plus, les conditions climatiques retrouvées au lac Saint-Pierre peuvent être assez difficiles. Dans certaines conditions, il est impossible de déployer



les équipes de travail en raison du risque à la santé et sécurité des travailleurs. Des vagues importantes sont créées par l'effet combiné des vents et de la faible profondeur d'eau, et des courants importants peuvent être ressentis par endroits.

Au niveau social, la présence des différents usagers du lac, qu'il s'agisse de plaisanciers, de pêcheurs ou de chasseurs entraîne de faibles contraintes en termes de calendrier et en termes de méthodologie de travail. Lors des campagnes pilotes, de façon à ne pas nuire à la chasse à la sauvagine, les travaux ont été interdits au cours de la première semaine de la chasse à la sauvagine. Ces contraintes sont facilement gérables et n'ont que peu d'impact sur la portée, le calendrier ou le budget du projet. Les travaux se font par de petites équipes (moins de 20 personnes) qui se déplacent sur de petites sections du lac à la fois. Le lac est vaste et il est facile que tous cohabitent pour la pratique de leurs activités. Le respect des zones d'exclusion pendant les travaux n'a jamais représenté un problème opérationnel. En aucun cas des usagers du lac n'ont mentionné être incommodés par les travaux.

Une autre contrainte sociale provient du fait que la détonation des projectiles entraîne du bruit et des vibrations qui peuvent inquiéter ou incommoder la population. Des mesures d'atténuation ont été mises en place lors des campagnes pilotes de façon à réduire le bruit et les vibrations. Elles sont présentées à la section 4.3 « Atténuation des impacts ».

Les principales contraintes environnementales et sociales se traduisent donc notamment par des limitations au calendrier de réalisation dans le but d'atténuer ou d'éliminer les impacts que pourrait entraîner le projet. La limitation des périodes de travail a peu d'impact sur la portée du projet, mais a un impact potentiellement important sur sa durée globale et donc sur ses coûts.

Dans les documents contractuels, le MDN exige de ses entrepreneurs qu'ils fassent preuve de diligence raisonnable et de collaboration en s'assurant que les inconvénients des travaux sur les activités du public soient minimisés. Les entrepreneurs doivent s'assurer de ne pas nuire aux chasseurs pendant la période de chasse à la sauvagine.

De plus, le MDN s'enquiert de la satisfaction des membres du Groupe d'intérêt pour la gestion du risque au lac saint Pierre (GIG) à chaque rencontre annuelle. Le MDN a également mis en place un numéro de téléphone et une adresse courriel afin de faciliter les communications avec la population. Aucune plainte n'a été reçue depuis leur mise en place en 2017.

1.5 Exigences techniques et économiques

La raison d'être du projet est de diminuer le risque à la sécurité publique par le retrait des UXO dans l'aire du lac où les risques sont les plus élevés. Les méthodes utilisées doivent permettre la gestion sécuritaire de toutes ces munitions.

1.5.1 Normes et exigences relatives aux activités impliquant des UXO

Les méthodes de travail visant les UXO sont régies par de nombreuses normes du MDN visant à assurer la sécurité du personnel et de la population, par exemple le *Manuel sur le nettoyage des champs de tir et les munitions explosives non explosées*, et le *Manuel de sécurité sur les munitions et les explosifs*. Ainsi, les entrepreneurs ne sont pas libres d'utiliser d'autres méthodes que celles ayant été testées et utilisées par le MDN et les forces armées canadiennes.



À titre d'exemples, les exigences suivantes doivent être rencontrées pendant l'exécution des travaux :

- Chacune des différentes tâches liées à l'investigation, l'identification, l'enlèvement, le transport et la détonation d'UXO requiert des qualifications et expériences spécifiques. Par exemple, il faut plus de qualifications et d'années d'expérience pour pouvoir déclarer un projectile sécuritaire à déplacer que pour le manipuler.
- Des rayons d'exclusion (zones au sein desquelles seul le personnel nécessaire a le droit d'être présent) doivent être maintenus en tout temps pendant des travaux UXO. La dimension de ces rayons d'exclusion varie en fonction du type d'activité (investigation, transport, détonation, etc.) et de la masse d'explosif. Les rayons d'exclusion à respecter au cours du projet proposé n'ont pas été spécifiquement déterminés pour ce projet, mais proviennent des *Manuels de sécurité sur les munitions et les explosifs* du MDN. Ces zones d'exclusion doivent être maintenues à l'aide de sentinelles.
- Lors de tout travail impliquant des UXO, un spécialiste en contrôle qualité UXO et un officier de sécurité UXO doivent être présents.

Peu importe le calibre des projectiles, les accidents potentiels sont la détonation non volontaire d'une UXO, qui pourrait entraîner des blessures graves et potentiellement la mort.

1.5.2 Exigences économiques

Un projet de cette envergure exige un engagement financier important de la part du gouvernement fédéral. Le projet global depuis les études préalables, permettant la définition de la portée du projet jusqu'à sa complétion, nécessitera un budget de plusieurs dizaines de millions de dollars.

1.6 Analyse des solutions de rechange au projet

Puisque le risque à la sécurité publique résulte de la possibilité qu'une explosion survienne si un citoyen entre en contact avec une UXO et puisqu'il n'est pas envisageable d'interdire l'accès au lac aux citoyens, la seule façon de réduire le risque à la sécurité publique est de retirer les UXO. Trois options de gestion ont été évaluées selon différents critères, dont leur capacité à diminuer le niveau de risque au lac Saint-Pierre :

1. Le statu quo, c'est-à-dire ne pas procéder à l'enlèvement des UXO et continuer de mettre en place des mesures d'information et de sensibilisation.
2. L'enlèvement des UXO de l'ensemble de l'ancienne zone de tir (zone CYR 606). La zone CYR 606 couvre une superficie d'environ 160 km², soit l'équivalent de près de 15 000 terrains de soccer.
3. L'enlèvement des UXO d'une ZPI correspondant aux secteurs où le niveau de risque à la sécurité publique a été établi à « élevé » en raison du fait qu'ils combinent une densité élevée d'UXO, à de faibles profondeurs d'eau, et qu'ils sont largement fréquentés par le public.

L'option 1, soit le statu quo, donc le fait de laisser les UXO en place, laisserait le risque à la sécurité publique à un niveau qui n'est pas jugé acceptable. En effet, les consultations juridiques réalisées dans le cadre de l'élaboration du projet suggèrent que le MDN a deux obligations, soit d'agir comme

une personne prudente et diligente, et de prendre des mesures raisonnables afin d'éviter un risque à la sécurité publique en lien avec une UXO.

L'option 2, soit l'enlèvement des UXO de toute l'ancienne zone de tir, n'est pas réaliste en termes de durée (plus de 20 ans) et de coûts (plus de 100 M\$). De plus, l'enlèvement des UXO de toute l'ancienne zone de tir implique d'investir des fonds publics dans des zones où le risque est déjà faible ou moyen. Selon les données historiques, plus de 300 000 projectiles se retrouvent dans cette zone et ne sont pas répartis uniformément sur toute sa superficie. C'est pourquoi le risque varie de « faible » à « élevé » à l'intérieur de l'ancienne zone de tir et que la réalisation de cette option ferait en sorte de déployer des efforts et des ressources même dans les zones à risque faible et moyen.

L'option 3, soit l'enlèvement des UXO d'une ZPI, a été sélectionnée puisqu'elle est la seule qui permet à la fois d'atteindre l'objectif de réduction du risque, de répondre aux obligations légales du MDN, de répondre aux engagements pris par le gouvernement fédéral au cours des années et qu'elle est réaliste en termes de durée et de coûts.

La comparaison entre les différentes solutions envisagées montre que le retrait et la détonation des UXO dans une ZPI est la meilleure solution qui permet d'atténuer le risque à la sécurité publique en respectant les principes de la *Loi sur le développement durable*.

En 2016, les solutions de rechange ont été présentées au GIG. À ce moment, l'approche et le développement de la stratégie d'atténuation du risque ont également été présentés. Des rappels sur la stratégie ont également été faits lors des rencontres de 2017 et 2018. En aucun moment les parties rencontrées n'ont proposé d'autres solutions. La solution privilégiée par le MDN a trouvé consensus auprès des membres du GIG.

1.7 Variantes de réalisation du projet

La nature des travaux du projet ne présente que peu de variantes possibles. En effet, la localisation des projectiles dicte la localisation des travaux d'investigation, d'enlèvement et de détonation des projectiles non sécuritaires à déplacer. De plus, les variantes du projet doivent respecter les exigences techniques liées à la sécurité des explosifs et minimiser les impacts sur l'environnement. Les variantes suivantes ont été étudiées :

- le site de détonation des projectiles sécuritaires à déplacer;
- le type de charge explosive.

1.7.1 Sélection du site de détonation des projectiles sécuritaires à déplacer

La détonation sur place (*in situ*) présente des impacts potentiels sur la faune et la flore puisque la détonation se fait à l'intérieur de milieux naturels de bonne qualité. Pour cette raison, seuls les projectiles qui ne peuvent être déplacés pour des raisons de sécurité sont détruits *in situ*. Les autres sont retirés du lit du lac pour être détonés sur terre.

En planification du projet, une analyse a donc été réalisée afin de déterminer un point de détonation qui répondrait aux critères suivants :

1. être sur la propriété du MDN;
2. être en dehors du littoral (c.-à-d. limites du 0-2 ans);

3. permettre une zone d'exclusion de 1 250 m;
4. être en dehors de l'habitat du petit blongios (espèce vulnérable identifiée lors d'inventaires au CEEM de Nicolet indépendants du présent projet).

Le site terrestre sélectionné pour la détonation des projectiles sécuritaires à déplacer est situé dans un milieu ouvert relativement peu diversifié (prairie de roseau *Phalaris*) sur le site du CEEM et éloigné des autres activités humaines, soit la région de l'OP-4 (figure 4). Les résultats de la visite d'un biologiste indiquaient qu'aucune espèce en péril n'était présente et qu'aucun nid d'oiseau nicheur n'avait été observé.

Le site de l'OP-4 n'est pas situé dans la zone inondable 0-2 ans, et une bande d'arbres se situe entre le lac et le site de détonation.

1.7.2 Sélection de l'explosif donneur

La détonation des projectiles peut se faire avec des blocs de C4 ou avec des charges creuses.

Les blocs de C4 sont utilisés par les militaires pour leurs opérations de détonation de projectiles. Ils contiennent 567 g d'explosif. Le bloc de C4 est utilisé comme explosif « donneur » dans l'objectif de faire détoner le projectile. Or, il arrive que la détonation du bloc de C4 ne fasse que déplacer le projectile sans le faire exploser et il est possible qu'une partie de la matière énergétique contenue dans le bloc de C4 ne soit pas entièrement brûlée et soit diffusée dans l'environnement.

Les charges creuses sont des charges métalliques coniques ne contenant que quelques grammes de matières explosives, mais conçues pour perforer la paroi des projectiles. Elles conduisent pratiquement à 100 % à des détonations complètes des projectiles.

Les charges creuses ont donc été sélectionnées, car elles conduisent en une détonation complète, évitant que de la matière explosive ne se retrouve dans l'environnement. Au lac Saint-Pierre, deux charges creuses de 30 g seront utilisées pour la détonation d'un projectile.

1.8 Aménagements et projets connexes

Les activités visées par la présente étude d'impact sur l'environnement se limitent à celles ayant lieu dans les aires sous juridiction provinciale, spécifiquement le lac Saint-Pierre. L'étude ne couvre donc pas les activités connexes ayant lieu sur le territoire du CEEM Nicolet, qui est exclusivement sous juridiction fédérale. Ces activités connexes sont présentées dans les sections suivantes.

À cet égard, un rapport de détermination des effets environnementaux (DEE) a été réalisé conformément à l'article 67 de la LCEE (GHD, 2019). Les informations présentées tant dans le rapport d'EIE que dans le rapport de DEE permettent, d'après le MDN, l'analyse des répercussions sur les communautés avoisinantes ainsi que sur la nation Waban-Aki. De plus, la nation Waban-Aki a été rencontrée et aucune préoccupation reliée aux activités de détonation réalisées sur la propriété du MDN n'a été soulevée.

1.8.1 Entreposage temporaire des projectiles sécuritaires à déplacer

Les projectiles sécuritaires à déplacer seront apportés du lac à un site d'entreposage temporaire situé près de l'OP-6 sur la propriété du CEEM Nicolet pour y être entreposés jusqu'à leur



détonation. L'entreposage de projectile est régi par des procédures du MDN et se fait sous licence émise par le MDN. Cette licence stipule les quantités maximales d'explosifs pouvant être entreposés et les modalités de sécurité à respecter.

1.8.2 Transport des projectiles sécuritaires à déplacer

Tel que discuté à la section 1.3.3, les projectiles sécuritaires à déplacer et entreposer à l'OP-6 seront transférés au site de détonation le jour même de leur détonation. Une partie du trajet emprunté se situe sur la propriété fédérale (figure 4).

1.8.3 Construction et démolition de la structure temporaire de détonation

Une structure temporaire de détonation sera érigée dans la région de l'OP-4 (figure 4). La structure de détonation temporaire devra être construite en utilisant des caissons en treillis métalliques doublés d'une toile et remplis de sable. Ces caissons sont empilés jusqu'à une hauteur de 4 m et mis côte à côte de façon à créer une enceinte permettant de confiner les explosions (réduire l'onde de choc et la dispersion des fragments). Les caissons sont déposés directement sur le sol, aucune fondation n'est érigée. Cette structure est perméable et elle n'est pas fermée.

L'état de cette structure sera évalué annuellement. Selon son état, elle sera conservée ou reconstruite. À la fin des travaux, la structure sera démantelée.

La structure temporaire de détonation doit demeurer sécuritaire et résister aux multiples détonations ainsi qu'aux inondations. Les documents contractuels exigent que la structure temporaire soit conçue par un ingénieur et inspectée annuellement.

La construction de la structure temporaire de détonation devrait se faire à l'extérieur de la période de nidification des oiseaux pouvant nicher dans l'habitat en question.

1.8.4 Détonation sur terre des projectiles sécuritaires à déplacer

La détonation des projectiles sécuritaires à déplacer pourra se faire à l'extérieur de la période de nidification des oiseaux pouvant nicher dans les habitats potentiellement affectés, dont la prairie humide présente au site de détonation et les aires boisées à proximité. Puisque cette période vise à protéger un grand nombre d'espèces pouvant nicher dans les arbres, dont la tourterelle triste, la détonation des projectiles sécuritaires à déplacer pourra se dérouler entre le 7 octobre et le mois de février des années 2018 à 2027. Toutefois, cette date pourrait être devancée au 21 septembre si l'absence de jeunes au nid de tourterelle triste est confirmée.

1.8.5 Entretien du chemin d'accès menant au site de détonation terrestre sur propriété fédérale

Tel que mentionné à la section 1.3.6, le chemin d'accès menant au site terrestre de détonation devra probablement faire l'objet d'un entretien périodique. Une partie de ce chemin, environ 2,6 km, se trouve sur la propriété fédérale et les travaux sur cette partie, bien que similaires à ceux réalisés sur celle hors propriété fédérale, ne sont pas couverts par l'étude d'impact. Les travaux consisteront à épandre et à compacter du matériau granulaire sur les sections du chemin les plus abimées.



Le chemin d'accès se trouve dans l'aire des travaux n° 3 et longe la rivière Brielle à une distance de 5 à 10 m à l'est de celle-ci. Ce chemin se trouve dans la zone d'inondation de récurrence 2-20 ans sur une grande partie de sa longueur et aucune partie de son tracé ne se trouve dans la zone d'inondation de récurrence 0-2 ans.

Le chemin suit un tracé parallèle aux endiguements des aménagements de SARCEL. Au point d'entrée près de la route 132, le chemin se trouve à environ 10 m au sud-ouest de la limite sud des endiguements. Les travaux réalisés dans l'aire n° 3 se limitent à l'ajout de matériau granulaire sur le chemin et aucun travail n'est prévu en dehors du tracé du chemin. Les travaux n'auront donc aucun impact sur la structure des endiguements.

2. Consultations

Le MDN a favorisé la participation du public bien avant la mise en œuvre du projet, dès 2006, aux étapes d'initiation et de planification, par le biais d'un comité de concertation. Ce comité regroupait les maires des trois municipalités avoisinantes (Nicolet, Baie-du-Febvre et Pierreville), les représentants du Grand Conseil de la Nation Waban-Aki (GCNWA), de la pêche commerciale, de la chasse à la sauvagine et des groupes environnementaux. Les membres du comité de concertation ont été conviés, entre 2006 et 2012, à neuf rencontres d'information au cours desquelles les actions du MDN étaient présentées, et les demandes ou préoccupations des intervenants étaient reçues. Depuis 2016, le comité de concertation est devenu le GIG, en conservant les mêmes membres et le même fonctionnement. Entre 2016 et 2018, une fois la portée du projet établie, des travaux de levés géophysiques, d'investigation, d'enlèvement et de disposition de projectiles ont été réalisés à titre de campagnes pilotes, dans le but de mieux comprendre les méthodologies de terrain et de vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation développées de pair avec les autorités environnementales. Ces travaux ont également été présentés aux membres. L'initiateur prévoit maintenir le GIG actif jusqu'à l'achèvement du projet faisant l'objet de l'EIE. Les représentants de la MRC ont été rencontrés, le 1^{er} novembre 2017, afin de leur présenter le projet. Aucune préoccupation n'a été soulevée concernant les actions du MDN.

Les seules préoccupations du milieu municipal ont toujours eu trait à l'engagement réel et concret du MDN dans la réalisation du « nettoyage » du lac.

Par ailleurs, le public général a été tenu informé de la tenue des travaux par le biais d'avis publiés dans les journaux locaux. L'annexe B de l'addenda à l'EIE « Réponses aux questions et commentaires » (GHD, 2020b) présente les avis publiés de 2017 à 2019.

Le MDN a assisté en avril 2019 à la rencontre annuelle du comité ZIP du lac Saint-Pierre. Lors de cette rencontre, le MDN a pu mettre à jour la liste des personnes devant être conviées aux rencontres du GIG.

La nation Waban-Aki a été spécifiquement consultée en 2017 lors de la préparation du rapport de détermination des effets environnementaux et en 2018 lors de la préparation du rapport d'étude d'impact. Le GCNWA a transmis ses enjeux et préoccupations sur le projet dans deux lettres envoyées au MDN, le 25 juillet 2017 et le 15 juin 2018.



Une entente concernant la pratique des activités de chasse et de piégeage à des fins alimentaires, rituelles ou sociales entre les Conseils des Abénakis de Wôlinak et d'Odanak et le Gouvernement du Québec a été signée en 2001. Un permis de pêche communautaire a également été délivré par le MFFP au Conseil de bande d'Odanak et au Conseil de bande de Wôlinak.

Le projet sera réalisé en prenant en considération cette entente et ce permis.

3. Description du milieu récepteur

3.1 Délimitation de la zone d'étude

La zone des travaux comprend trois aires distinctes délimitées comme suit :

- Aire des travaux n° 1 : ZPI et la zone d'intervention potentielle plus large établie autour de la ZPI. La zone d'intervention potentielle est une zone où le risque est moins élevé, mais où des interventions pourraient être requises. L'aire des travaux pourrait donc s'étendre jusqu'aux limites de cette zone. La nature des travaux, les impacts et les mesures d'atténuation seraient les mêmes. Si des interventions devaient être réalisées dans la zone d'intervention potentielle, ce seraient des interventions ponctuelles basées sur les résultats des levés géophysiques afin d'aller chercher quelques projectiles jugés à risque élevé et non une intervention exhaustive sur une zone élargie.
- Aire des travaux n° 2 : Aire localisée entre l'OP-6 et le CEEM Nicolet au sein de laquelle se retrouvent les sentiers servant au transport des projectiles.
- Aire des travaux n° 3 : Chemin d'accès menant à l'OP-4, entre la route 132 et le CEEM Nicolet.

Les aires de travaux n°s 1 et 2 sont situées dans le lac Saint-Pierre, qui n'est pas une propriété du MDN, mais qui est de tenure publique. Les travaux de géophysique, d'identification, d'investigation et de détonation *in situ* seront réalisés dans l'aire des travaux n° 1. Le site du CEEM Nicolet, qui est la propriété du MDN, sera utilisé pour les travaux de détonation de tous les projectiles sécuritaires à déplacer. Par contre, le CEEM Nicolet est de juridiction fédérale et les activités ayant lieu à l'intérieur de ces limites ne sont pas incluses dans la portée de l'étude d'impact environnemental.

Afin d'incorporer tous les récepteurs pouvant être affectés par les activités du projet, la zone d'étude incorpore tout le lac Saint-Pierre, ainsi que les communautés riveraines de Pointe-du-Lac, Baie-du-Febvre et Nicolet ainsi que le CEEM Nicolet. Malgré la distance entre la zone des travaux et Pointe-du-Lac, cette communauté a été retenue à l'intérieur de la zone d'étude puisque les plaintes passées qui ont été faites lors de détonations dans un site ouvert sur la pointe de l'OP-6 provenaient de Pointe-du-Lac.

3.2 Description des milieux biophysique et humain

3.2.1 Milieu physique

3.2.1.1 Relief, drainage et zones sensibles à l'érosion et aux mouvements de terrain

Les aires des travaux n°s 1 et 2 se trouvent dans une grande étendue du lac Saint-Pierre qui est peu profonde et présente peu de variation topographique. La profondeur de l'aire augmente



graduellement en direction du centre du lac. La végétation présente dans les marais et marécages riverains dans ce secteur a comme effet de réduire les processus d'érosion et le faible dénivelé limite les possibilités de mouvements de terrain.

3.2.1.2 Nature des sols et des dépôts de surface

La région du lac Saint-Pierre fait partie de l'unité physiographique des basses terres de la vallée du Saint-Laurent. Les rives du lac et la presque totalité des terres du MDN se composent d'alluvions sablonneuses et vaseuses récentes d'origine fluviale, qui reposent sur des argiles de la mer de Champlain (Cusson et Latreille, 2003).

3.2.1.3 Lithologie

Le sous-sol dans la région du lac Saint-Pierre est formé de roches sédimentaires d'âge cambro-ordovicien. Le secteur contient des roches du groupe de Lorraine, constituées de *shale* gris, de grès et de calcaire, et des roches du groupe de Queenston, comprenant des *shales* rouges et verdâtres avec des entrelits de grès vert (Cusson et Latreille, 2003).

3.2.1.4 Réseau hydrographique

Les bassins hydrographiques se déversant dans le lac Saint-Pierre couvrent une superficie de 46 075 km². Le bassin hydrographique de la rive sud contribue à 91 % de l'apport d'eau (Cusson et Latreille, 2003).

Il y a 14 cours d'eau qui se déversent dans le lac, dont trois cours d'eau majeurs du côté sud du lac : la rivière Yamaska, la rivière Saint-François et la rivière Nicolet. Le lac est entouré par une plaine d'inondation de 180 km². Au moins 70 km² de prairies, zones arbustives, bois et terres cultivées sont inondés pendant la crue printanière (QETE, 2009).

La zone des travaux se retrouve entre la rivière Saint-François à l'ouest et la rivière Nicolet à l'est. Deux petits cours d'eau, la rivière des Frères et la rivière Brielle, traversent le CEEM Nicolet pour se jeter dans le lac Saint-Pierre près de l'aire des travaux n° 2. La rivière Brielle longe le chemin d'accès de l'OP-4 qui est utilisé pour accéder au site de détonation terrestre au CEEM Nicolet.

3.2.1.5 Régime hydrologique

Dans le fleuve Saint-Laurent, le phénomène de la marée commence à se faire sentir dans le lac Saint-Pierre et devient de plus en plus important vers l'aval. Au lac Saint-Pierre, l'amplitude de la marée varie de 10 à 40 cm (Les Consultants René Gervais et Procéan, 2007).

La fluctuation annuelle du niveau de l'eau est de l'ordre de 3 m avec un maximum durant la fonte printanière et un minimum à la fin de l'été (Les Consultants René Gervais et Procéan, 2007).

3.2.1.6 Bathymétrie et conditions hydrauliques

La profondeur du lac Saint-Pierre est généralement inférieure à 3 m, à l'exception de la voie navigable où elle atteint environ 11 m (Cusson et Latreille, 2003). Dans la ZPI, la profondeur d'eau varie, selon les endroits, de 0 m à environ 1,35 m lorsque le niveau d'eau à la station lac Saint-Pierre (#15975 de Pêches et Océans Canada) est au zéro des cartes (Josée Potvin, CDC, comm. pers. janvier 2019). Considérant qu'en crue printanière le niveau d'eau de la station Lac Saint-Pierre



peut attendre 3,5 m au-dessus du zéro des cartes, les profondeurs d'eau de la ZPI peuvent alors atteindre jusqu'à 4,8 m selon l'endroit précis.

Les aires des travaux n^{os} 1 et 2 se retrouvent dans le milieu hydrique du lac Saint-Pierre, à l'exception d'une petite partie de la zone d'inondation de récurrence 0-2 ans à la pointe de l'OP-6 qui touche à l'aire des travaux n^o 1. Le site d'entreposage temporaire des projectiles récupérés ne se situe pas dans la zone de récurrence de 2 ans. En ce qui concerne l'aire des travaux n^o 3, elle se trouve en bonne partie dans la zone d'inondation de récurrence 2-20 ans, ce qui indique que le chemin d'accès à l'OP-4 peut être inondé lors des années de grandes crues.

3.2.1.7 Régime sédimentologique

Les tributaires majeurs de la rive sud du fleuve Saint-Laurent, tels que le Richelieu, la Yamaska et le Saint-François, apportent, en plus du fleuve lui-même, une grande quantité de sédiments en suspension et en charriage. Les sables transportés par ces rivières sont ensuite repris par l'écoulement principal du chenal du fleuve Saint-Laurent qui traverse le lac Saint-Pierre. La réduction de la vitesse de l'écoulement à l'aval des îles de Sorel se traduit par un dépôt de sable dans cette partie du lac.

Dans le secteur au sud de la voie navigable, où sont localisées les aires des travaux n^{os} 1 et 2, les sédiments de surface sont principalement composés de silt, d'argile et de sable à des proportions variables (QETE, 2009). Près de l'embouchure de la rivière Nicolet, la proportion de sable est la plus importante (>80 %).

Les observations prises durant les travaux de terrain en 2019 (GHD, 2020) indiquent qu'il y a deux secteurs distincts en ce qui concerne le régime sédimentologique. Dans le secteur plus profond en dehors de l'herbier émergent (au large), les aires sans végétation présentaient souvent un fond de sable avec des rides formées par les vagues qui indique un régime sédimentaire plus dynamique. Il est probable que les dépressions se remplissent plus rapidement sous ces effets. Aucun indice de détonations ou d'enlèvements passés n'était visible dans ce secteur, incluant aux points ayant subi des détonations moins de 1 an avant les relevés (GHD, 2020).

À l'intérieur des herbiers émergents, la végétation réduit l'action des vagues et du courant, et la majorité des particules sédimentent rapidement sur le fond (GHD, 2020). Le régime sédimentologique est vraisemblablement moins dynamique dans ces secteurs.

3.2.1.8 Qualité des sédiments

La qualité des sédiments est évaluée en fonction des *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration* (EC et MDDEP, 2007). Lorsque les teneurs excèdent la concentration d'effets occasionnels (CEO), la probabilité de mesurer des effets biologiques néfastes est relativement élevée, et elle augmente avec la concentration.

Le MDN a fait réaliser une étude de la qualité des sédiments et de l'eau de surface de la portion sud du lac Saint-Pierre (QETE, 2009) (annexe C du rapport principal d'étude d'impact; GHD, 2019b).

Les teneurs en métaux dans les sédiments de surface (0-15 cm) de plusieurs secteurs au sud du lac Saint-Pierre sont supérieures à la CEO, incluant les métaux retrouvés dans le corps des projectiles

(Cr, Cu, Ni) (Cusson et Latreille, 2003; QETE, 2009; Saint-Laurent et coll., 2010). Par contre, selon ces études, les échantillons présentant les concentrations les plus élevées en métaux seraient liés à la présence d'argile marine. Cusson et Latreille (2003) avaient conclu que « les activités de tir et la présence des projectiles dans les sédiments n'ont, au moment de l'étude, peu ou pas d'impacts sur la qualité chimique de ces derniers ni de répercussions sur les organismes qui y vivent. »

QETE (2009) a mesuré de faibles concentrations de matériaux énergétiques (HMX et RDX) dans certains sous-échantillons de quatre des 99 échantillons de sédiments de surface soumis à une analyse de matériaux énergétiques. Trois de ces échantillons avaient été prélevés à l'est de l'aire des travaux n° 1 et un à l'intérieur de la ZPI. Aucun matériel énergétique n'a été détecté dans les sédiments de profondeur (15-50 cm) (QETE, 2009). L'explosion de dizaines de milliers de projectiles entre 1952 et 1999 et la présence de milliers d'UXO ne semblent donc pas avoir conduit en une contamination notable des sédiments en matériaux énergétiques. Aucune norme ni aucun critère fédéral ou provincial n'existe pour le HMX ou le RDX dans les sédiments.

Des BPC et des HAP présentaient des dépassements de la CEO. Des HAP ont été détectés, mais seul un échantillon excédait la CEO (QETE, 2009). Cusson et Latreille (2003) indiquent que la répartition des valeurs détectées en BPC et HAP ne montre pas de relation entre l'exposition aux tirs et la contamination organique.

La méthode d'investigation à l'aide d'une pompe à succion hydraulique a été utilisée lors des travaux de 2016 à 2018. Les impacts sur la qualité de l'eau (turbidité) ont été évalués à l'automne 2019 par le biais de simulations d'investigation. La méthode de creusage utilisée pour les investigations des anomalies est décrite plus en détail à la section 3.4 du rapport des études additionnelles (GHD, 2020). En utilisant cette méthode, les sédiments sont « poussés » d'une très petite distance autour du point de l'investigation par le jet d'eau. Cette méthode n'implique aucun transport ni de rejet des sédiments.

3.2.1.9 Régime des glaces

Le couvert de glace dans le secteur du lac Saint-Pierre est présent du début décembre à la mi-avril. L'épaisseur de glace peut atteindre 1 m (QETE, 2009).

La Garde côtière canadienne procède à des opérations pour briser les glaces au début du mois de mars. Les glaces affectent le régime sédimentologique par leurs effets mécaniques sur les berges et le fond (Cusson et Latreille, 2003).

3.2.1.10 Caractéristiques physico-chimiques de l'eau

Tel que rapporté par Hébert (2010), les rejets non désinfectés de la région de Montréal, provenant des stations d'épuration des eaux usées de Montréal, de Longueuil et de Repentigny, compromettent les usages récréatifs sur une grande partie du fleuve, essentiellement dans la voie navigable et au nord immédiat de celui-ci. Cette contamination est perceptible jusque dans le lac Saint-Pierre, puis peu à peu la qualité s'améliore. Selon l'indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau compilée pour les différentes stations situées entre Montréal et la pointe ouest de l'île d'Orléans (Hébert, 2013), une détérioration de la qualité de l'eau était observée entre Varennes et Sorel toutefois, et une légère amélioration était visible au niveau du lac Saint-Pierre,



bien que les eaux demeuraient dans la catégorie « douteuse » jusqu'au secteur de Bécancour, 30 km en aval de la ZPI.

QETE (2009) et Cusson et Latreille (2003) ont mesuré des dépassements en aluminium du critère pour la protection de la vie aquatique chronique (CVAC) du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) à tous les sites échantillonnés, tant en amont hydraulique de la zone d'étude qu'en aval hydraulique. QETE (2009) a également observé des dépassements du CVAC pour l'argent, l'antimoine, le fer et le zinc à des stations dans la partie ouest du lac Saint-Pierre, incluant des stations à proximité de la zone des travaux. Il a été conclu que les dépassements étaient liés à des sources en amont dans le fleuve Saint-Laurent et la rivière Nicolet et non aux activités du CEEM Nicolet (QETE, 2009). Les matériaux énergétiques n'ont pas été détectés dans l'eau de surface (QETE, 2009).

À l'automne 2019, GHD a procédé à la surveillance de la turbidité de l'eau durant les travaux simulés d'investigation et d'enlèvement d'anomalies. La surveillance de la turbidité de l'eau a été réalisée en conditions favorables : eau limpide, vent et vagues faibles. Les résultats relatifs à la turbidité de l'eau sont discutés dans le rapport de GHD (2020). Les observations visuelles réalisées pendant les travaux de simulation d'investigation et d'enlèvement, ainsi que les mesures de turbidité indiquent que l'impact de ces travaux est très faible. Dans le secteur plus profond de la ZPI, à l'extérieur des herbiers émergents, le panache se dissipe avec le courant, et aucun effet sur la turbidité n'est noté à une distance de 50, 100, 200 et 300 m.

En zone de végétation plus dense, le panache forme plutôt un nuage de quelques mètres autour du point de simulation, qui reste en place et est encore légèrement visible jusqu'à 2 heures suivant la simulation, mais dont la turbidité n'est plus mesurable. Aucune mesure effectuée après 30 minutes n'était significativement différente des valeurs de bruit de fond mesurées avant la simulation.

3.2.1.11 Milieu sonore

L'aire des travaux n° 1 se situe à plus de 1,2 km des chalets les plus proches qui sont localisés en rive du lac, juste à l'ouest du CEEM Nicolet, tandis que la limite ouest de l'aire des travaux n° 2 se trouve à environ 200 m de ces mêmes chalets. Le niveau de bruit du site des travaux est généralement bas. Certaines des activités pratiquées par la population peuvent faire légèrement augmenter le niveau de bruit ambiant de façon temporaire, telles la chasse à la sauvagine (coups de feu), la pêche et la navigation (moteurs). Les tirs d'homologation réalisés au CEEM Nicolet (à environ 8 km à l'est de la zone des travaux) produisent des impacts ponctuels de bruit plus importants. Ces activités sont réalisées sous certificat d'autorisation du MELCC et les tirs doivent respecter des limites de bruit. La somme de l'énergie produite par les tirs, une fois transformée en décibels (dB), ne doit pas dépasser 48 dB par période de 4 heures à Pointe-du-Lac. De plus, le MDN applique une limite de 55 dB sur 4 heures au sonomètre de Nicolet.

Le niveau de bruit à l'aire des travaux n° 3 est affecté par la présence de la route 132 et de la circulation routière qui y est associée. Le chemin d'accès traversant l'aire des travaux n° 3 fait également l'objet d'une utilisation relativement faible par des véhicules accédant au CEEM. L'accès au chemin est restreint aux personnes autorisées et contrôlé par une barrière cadénassée.



La logistique des travaux fait en sorte que l'éventualité de réaliser des détonations *in situ* et *ex situ* de manière simultanée n'est pas envisagée en raison du personnel disponible et du maintien de rayons d'exclusion.

Lors des travaux de détonations *in situ* de 2017, les représentants du CEEM de Nicolet ont mesuré les valeurs de bruits à l'aide de sonomètres. Les bruits de fond mesurés aux sonomètres variaient de 45 à 65 dB. Au sonomètre de Nicolet, les détonations *in situ* ont généré des mesures allant de 0 à 11 dB de plus que la valeur du bruit de fond pour un maximum de 60 dB, alors qu'au sonomètre de Pointe-du-Lac, les détonations *in situ* ont généré des mesures allant de 0 à 21 dB de plus que la valeur du bruit de fond, pour un maximum de 76 dB.

Lors des détonations des projectiles sécuritaires à déplacer réalisées en 2017 en structure temporaire de détonation sur le site de l'OP-4, des valeurs maximales de 71 dB, correspondant à la détonation d'un 155 mm, ont été enregistrées aux sonomètres de Nicolet et de Pointe-du-Lac localisés respectivement à 8,7 km et 12 km du point de détonation.

3.2.2 Milieu biologique

3.2.2.1 Végétation

Le lac Saint-Pierre représente la plus grande étendue de marais et marécages de tout le Saint-Laurent (Gouvernement du Québec, 2013). Il a d'ailleurs été désigné site Ramsar en 1998 et est ainsi reconnu comme un milieu humide d'importance internationale (Gouvernement du Québec, 2013). En 2000, le CEEM Nicolet a été considéré comme zone protégée du patrimoine naturel international et reconnu comme Réserve mondiale de la biosphère par l'UNESCO.

En plus de fournir un habitat pour plusieurs espèces fauniques et floristiques, ces milieux humides offrent une protection contre les inondations pour la région du lac Saint-Pierre ainsi que les régions en aval de celui-ci le long du fleuve Saint-Laurent. De plus, en filtrant les eaux arrivant de l'amont, les milieux humides peuvent également jouer un rôle important dans l'épuration de l'eau en ralentissant l'écoulement, ce qui laisse les particules se déposer, et en filtrant l'eau qui traverse le sol et les herbiers. Cependant, cette fonction est affaiblie au CEEM Nicolet par le fait que les rivières traversant le site ont été canalisées. En période d'étiage, l'eau des rivières traverse donc le site en empruntant les canalisations, sans s'infiltrer dans les milieux humides.

La partie la moins profonde de l'aire des travaux n° 1, qui se trouve entièrement dans le milieu hydrique du lac Saint-Pierre, est recouverte d'un marais de végétation émergente dominé par le scirpe fluviatile (*Bolboschoenus fluviatilis*) (René Gervais Groupe Conseil et Procean, 2007). La prochaine portion plus au large de l'aire des travaux n° 1 contient des marais profonds caractérisés par la présence du scirpe aigu (*Schoenoplectus lacustris*) (René Gervais Groupe Conseil et Procean, 2005).

La partie la plus profonde de l'aire des travaux n° 1 contient des herbiers de végétation submergée. Les herbiers aquatiques submergés riverains et d'eaux libres du lac Saint-Pierre sont caractérisés par trois groupements végétaux distincts (Fortin et coll., 1993, cité dans René Gervais Groupe Conseil et Procean 2005). Le premier groupement est dominé par le potamogeton de Richardson (*Potamogeton richardsonii*) et couvre une superficie de 53 km² s'étalant jusqu'à des profondeurs de 1,5 m. Cette espèce semble importante dans les endroits à courants moins forts et substrats moins



durs. Elle forme des herbiers denses à très denses dans les secteurs nord-est et sud-ouest du milieu lacustre du lac (Saint-Cyr et coll., 1992, cité dans René Gervais Groupe Conseil et Procean 2005). La vallisnérie américaine (*Vallisneria americana*) est prédominante dans le lac Saint-Pierre et caractérise le deuxième groupement végétal. Ce dernier couvre une surface de 113 km² et occupe des profondeurs variant entre 1 et 4,5 m. La vallisnérie peut être trouvée de chaque côté de la voie navigable et le long des chenaux nord et sud où les courants sont forts et le substrat dur. Elle est parfois accompagnée d'espèces secondaires, tels le potamot ou la nitella (*Nitella* sp.) (René Gervais Groupe Conseil et Procean, 2005).

Le troisième groupement est dominé par la macrophyte (*Nitella* sp.). Ce type de groupement est cependant plus rare. Quelques unités sont situées à l'est des îles de Berthier-Sorel, ou encore dans les dépressions qui longent le chenal de navigation du fleuve Saint-Laurent et qui comportent des tapis de vallisnérie de densité plus faible (René Gervais Groupe Conseil et Procean, 2005).

Les observations visuelles de la végétation submergée ont permis l'identification de 12 espèces, ainsi qu'un genre non identifiable à l'espèce. Dans la partie la plus au large de l'aire des travaux n° 1, dans une profondeur d'eau qui variait de 2,1 à 0,9 m au moment des relevés, on retrouve des herbiers dominés par la vallisnérie d'Amérique avec présence occasionnelle du potamot de Richardson (GHD, 2020).

En approchant de la rive, le scirpe d'Amérique (*Schoenoplectus pungens*) devient l'espèce dominante dans l'herbier émergent en s'approchant de la rive est. En effet, cette espèce domine une bande se situant approximativement à la profondeur où les herbiers submergés font la transition entre une dominance de vallisnérie d'Amérique et le potamot de Richardson et les herbiers ayant une plus grande diversité. Par contre, des aires où le scirpe fluviatile (*Bolboschoenus fluviatilis*) est une espèce dominante sont aussi retrouvées à ces profondeurs, et celui-ci est souvent accompagné du scirpe aigu (GHD, 2020).

Les autres espèces de plantes émergentes qui ont été observées dans le marais sont la sagittaire dressée (*Sagittaria rigida*), le rubanier à gros fruit (*Sparganium eurycarpum*), la carmantine d'Amérique (*Justicia americana*), la spartine pectinée (*Spartina pectinata*), l'alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*) et le roseau commun (*Phragmites australis*) (GHD, 2020).

L'aire des travaux n° 2 hors propriété fédérale est caractérisée par un marais de végétation émergente semblable à celui des parties moins profondes de l'aire de travaux n° 1 et qui peut se trouver à sec lors de l'étiage. La portion du sentier de transport des projectiles vers le site de détonation terrestre qui se trouve à l'intérieur de la propriété de juridiction fédérale du CEEM Nicolet est caractérisée par des prairies humides et des marécages boisés.

Les habitats retrouvés à proximité de l'aire des travaux n° 2, soit entre l'OP-6 et l'OP-4, sont des prairies humides à phalaris roseau, des prairies humides à scirpe fluviatile, des prairies humides à phalaris roseau avec bosquets, une prairie à asclépiade commune, des prairies humides à calamagrostide du Canada, des prairies humides à carex lacustre, des marais à carex lacustre avec bosquets de saules, des marais à quenouilles, des marécages à frênes rouges, des marécages à saules, des marécages à aulnes rugueux, des marécages à peupliers faux-trembles et des marécages à érables rouges (GHD, 2018).

L'aire des travaux n° 2 a été divisée en quatre types de milieux selon le type et la densité de la végétation observée. Près de la rive, il y a une bande avec un couvert végétal presque complet



(recouvrement de 80 à 100 % de la superficie) constitué de quenouilles et de scirpes. Il s'agit principalement de scirpe fluviatile, mais le scirpe d'Amérique et le scirpe aigu sont présents par endroits. En s'éloignant de la rive, le recouvrement par les quenouilles et les scirpes diminue par endroits à des valeurs entre 60 et 80 %. Le centre de l'aire des travaux n° 2 présente une végétation composée de quenouilles, de scirpes et de nénuphars. Sur la base des autres observations réalisées sur le terrain, il s'agit principalement du grand nénuphar jaune. Le recouvrement de ces espèces est plus faible (40 à 60 %) dans la partie plus proche de la rive de l'aire des travaux n° 2 que dans la partie plus au large où il atteint 60 à 80 % (GHD, 2020).

Afin de bien évaluer la reprise végétale dans le sentier principal utilisé pour le transport des projectiles sécuritaires à déplacer entre le site d'entreposage temporaire et le site de détonation lors des travaux de 2016 à 2018, des mesures de suivi ont été colligées lors des études additionnelles réalisées à l'automne 2019 (GHD, 2020). Les résultats indiquent qu'il y a une reprise complète de la végétation un an après des travaux.

Les secteurs du CEEM entre l'OP-4 et le secteur administratif sont également presque entièrement recouverts de milieux humides. Globalement, les herbiers aquatiques, milieux humides, marais, marécages et prairies humides présents dans les aires des travaux n°s 1 et 2, ainsi que sur la majorité du territoire du CEEM de Nicolet forment donc une mosaïque de milieux humides naturels continue couvrant une grande superficie et qui ont tous une valeur écologique importante puisque cette valeur est amplifiée du fait qu'ils sont tous adjacents et interconnectés (GHD, 2018).

Les herbiers aquatiques du lac Saint-Pierre ont subi une détérioration importante depuis les années 1950. Cette détérioration serait liée à divers facteurs, dont l'intensification des activités anthropiques, comme l'agriculture intensive, le rejet des eaux usées municipales, l'artificialisation des rives, les empiètements dans la plaine inondable, le transport maritime, le dépôt des sédiments dragués, l'opération de ports et la régularisation du débit, la perte de connectivité entre le lac et la zone littorale et l'implantation d'espèces exotiques (De la Chenelière et coll., 2014; Mingelbier et coll., 2016). Notamment, la modification des pratiques agricoles et l'expansion de cette activité dans certains milieux naturels ont causé la perte d'environ 5 000 ha de milieux hydriques pouvant servir à la reproduction de la perchaude dans la zone littorale du lac (Magnan et coll., 2017).

L'aire des travaux n° 3 est constituée d'un chemin de gravier traversant des champs agricoles. Cette aire possède peu de couvert végétal. Les champs agricoles à proximité du CEEM sont principalement utilisés pour la culture de maïs.

3.2.2.1.1 Espèces menacées ou vulnérables

3.2.2.1.1.1 Consultation du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ)

Les seules espèces floristiques rapportées par la consultation du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) dans un rayon de 8 km ou moins du CEEM Nicolet et qui sont protégées par la LEP ou la LEMV n'ont aucun potentiel de présence dans les marais à scirpe et herbiers aquatiques retrouvés dans les aires des travaux n°s 1 et 2. Il s'agit de l'ail des bois (*Allium tricoccum*), l'arisème dragon (*Arisaema dracontium*), la goodyérie pubescente (*Goodyera pubescens*), l'aster à feuilles de linaria (*Ionactis linariifolia*) et le noyer cendré (*Juglans cinerea*).



Les autres espèces floristiques rapportées par le CDPNQ sont des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables et qui n'ont pas de statut fédéral.

Parmi ces espèces, seules les espèces suivantes sont susceptibles d'être présentes dans les marais à scirpe et herbiers aquatiques visés par le projet : bident d'Eaton (*Bidens eatonii*), gratiole dorée (*Gratiola aurea*), lysimaque hybride (*Lysimachia hybrida*), scirpe à soies inégales (*Schoenoplectus heterochaetus*) et wolffie boréale (*Wolffia borealis*).

3.2.2.1.1.2 Espèces répertoriées lors des inventaires réalisés au CEEM Nicolet

En 2017, GHD a réalisé des inventaires floristiques sur l'ensemble du territoire du CEEM qui ont mis l'accent sur la recherche des espèces à statut particulier en fonction de la LEP et de la LEMV. En 2019, GHD (GHD, 2020) a réalisé des inventaires floristiques dans les milieux humides et hydriques de l'aire des travaux n° 1, et une partie de l'aire des travaux n° 2.

Les observations d'espèces floristiques à statut particulier dans la portion ouest du CEEM Nicolet, entre l'aire des travaux n° 2 et l'aire des travaux n° 3 recensées dans cette portion du territoire en 2017 sont l'arisème dragon et le lis du Canada (*Lilium canadense*), une espèce vulnérable à la récolte selon la LEMV, et n'ont aucun potentiel de présence dans la zone des travaux.

Les deux autres espèces floristiques à statut particulier répertoriées au CEEM Nicolet en 2017, soit le noyer cendré et la matteuccie fougère-à-l'autruche (*Matteuccia struthiopteris*), une espèce vulnérable à la récolte selon la LEMV, n'ont aucun potentiel non plus dans ces habitats.

La seule espèce menacée ou vulnérable qui a été observée dans le cadre des travaux de 2019 (GHD, 2020) est la carmantine d'Amérique (*Justicia americana*). Neuf colonies ont été observées dans l'aire des travaux n° 1. Toutes les colonies étaient de taille inférieure à 15 m sur 15 m. Deux colonies ne comptaient que quelques individus.

3.2.2.1.2 Espèces exotiques envahissantes floristiques

Vingt-trois espèces végétales exotiques envahissantes (EEE) sont susceptibles d'être retrouvées au CEEM Nicolet et faisaient l'objet de l'inventaire des EEE réalisé en 2017 (GHD, 2018), et neuf EEE ont été répertoriées sur le site du CEEM en 2017 (GHD, 2018).

Parmi les espèces observées en 2017, le phalaris roseau (*Phalaris arundinacea*), la salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*), l'hydrocharide grenouillette (*Hydrocharis morsus-ranae*), le butome à ombelle (*Butomus umbellatus*) et le myriophylle à épis (*Myriophyllum spicatum*) sont susceptibles d'être présentes dans les marais à scirpe et herbiers aquatiques visés par le projet à l'étude. Des mentions de salicaire pourpre, d'hydrocharide grenouillette et de butome à ombelle sont présentes à moins de 250 m de l'aire des travaux n° 2. De plus, une forte concentration de myriophylle à épis serait d'ailleurs présente dans une zone d'environ 2 km² au large de la pointe aux Pois (Amyot, 2002 cité dans Lalonde et coll., 2003) soit près de l'embouchure de la rivière Lemire. Ceci correspond à la partie est de l'aire des travaux n° 1.

Bien qu'elle n'ait pas été observée lors des inventaires de GHD (2017 et 2019), la châtaigne d'eau (*Trapa natans*) est également susceptible d'être présente dans ces habitats. En effet, cette espèce retrouvée dans les eaux peu profondes a été répertoriée en 2015, à environ 11 km au sud-est du territoire du CEEM, dans la rivière Saint-François en face de l'île Saint-Joseph (MDDELCC, 2014).



Une colonie isolée de roseaux communs a été observée à la limite sud de l'aire des travaux n° 1 et deux colonies de roseaux phalaris ont été observées près de la limite sud de la ZPI. La seule autre EEE qui a été observée dans l'aire des travaux n° 1 est le myriophylle à épis, qui était présent de façon dispersée dans le secteur plus profond du marais émergent (GHD, 2020).

Aucune EEE n'a été observée à l'intérieur de l'aire des travaux n° 2, mais l'alpiste roseau et le roseau commun ont été observés en rive aux extrémités du sentier. En effet, l'alpiste roseau est l'espèce dominante sur le territoire du CEEM à ces endroits, où il domine la végétation sur de grandes superficies de prairies humides (GHD, 2017). En ce qui concerne le roseau commun, une seule colonie a été observée sur le tracé présumé du sentier utilisé lors des travaux de 2018, à l'OP-6 près de la bordure de l'aire des travaux n° 2.

3.2.2.2 Faune

3.2.2.2.1 Oiseaux

La plaine de débordement du lac Saint-Pierre constitue la plus importante halte migratoire pour la sauvagine au Québec. Au sommet de la migration printanière, qui a lieu du début d'avril jusqu'à la mi-mai, la sauvagine comprend quelques 100 000 oies blanches, de 50 000 à 70 000 bernaches du Canada (*Branta canadensis*) et 15 000 canards barboteurs (René Gervais Groupe Conseil et Procean, 2007). En effet, la majorité de l'aire des travaux n° 1 et toute l'aire des travaux n° 2 se retrouvent à l'intérieur d'aires de concentration d'oiseaux aquatiques (voir figure 5).

En 2017, GHD a réalisé des inventaires fauniques et floristiques sur l'ensemble du territoire du CEEM (GHD, 2018). Au cours de ces inventaires, différentes espèces d'oiseaux aquatiques et riverains ont été observées dans la portion ouest du territoire du CEEM au large de laquelle se situent les aires de travaux n° 1 et 2. Les observations réalisées près de l'OP-6 incluent : le butor d'Amérique (*Botaurus lentiginosus*), le grèbe à bec bigarré (*Podilymbus podiceps*), la gallinule poule d'eau (*Gallinula chloropus*), le grand héron (*Ardea herodias*) et des canards. Près de l'embouchure de la rivière Brielle (à 1,5 km de l'aire des travaux n° 1 et en bordure de l'aire des travaux n° 2), les espèces suivantes ont été observées : le butor d'Amérique, le grand héron, le grèbe à bec bigarré, le canard chipeau (*Anas strepera*), la gallinule poule d'eau et le martin-pêcheur d'Amérique (*Megaceryle alcyon*). Finalement, le long de la rivière Brielle, près de l'aire des travaux n° 3, des observations ont été notées pour le petit blongios (*Ixobrychus exilis*), la bécassine des marais (*Gallinago gallinago*), le canard colvert (*Anas platyrhynchos*), le canard souchet (*Anas clypeata*), le grand héron, le grèbe à bec bigarré, la guifette noire (*Chlidonias niger*), le butor d'Amérique et le martin-pêcheur.

De plus, le pluvier kildir, une espèce qui niche au sol dans des milieux ouverts et qui peut nicher sur des chemins de terre ou de gravier, a été observé à partir de stations d'observation placées sur le chemin d'accès de l'OP-4 (aire des travaux n° 3) (GHD, 2018).

3.2.2.2.2 Poissons

Selon Langlois et coll. (1992, cité dans René Gervais Groupe Conseil et Procean, 2005), quelque 80 espèces de poissons sont présentes dans le lac Saint-Pierre, dont 22 utilisent la plaine inondable. Lors des crues printanières, la plaine inondable est un site important de fraie et d'alevinage pour de nombreuses espèces de poissons, tels la perchaude et le grand brochet. Par



ailleurs, des pêches ont été effectuées par le MFFP et autres collaborateurs à proximité du secteur où sont projetés les travaux dans le lac Saint-Pierre. Quarante-neuf espèces ont été capturées lors de ces pêches (courriel de Émilie Paquin [MFFP] à Josée Gagnon [CDC], octobre 2018, FW : 20181003_ reponse_infos_Enlevement UXO lac Saint-Pierre).

Dans ce même courriel (MFFP, 2018e), le MFFP mentionne que la zone d'intervention potentielle est susceptible d'être utilisée comme site de frai (reproduction) par plusieurs espèces de poissons et principalement par les trois espèces d'intérêt sportif suivantes : perchaude, grand brochet et maskinongé. De la Chenelière et coll. (2014) identifie un habitat propice à la reproduction de la perchaude couvrant l'aire des travaux n° 2 et une petite partie du sud de l'aire des travaux n° 1.

De plus, la zone d'intervention potentielle ainsi que les habitats peu profonds qui l'entourent contiennent des zones d'alevinage confirmées pour les espèces suivantes : achigan à grande bouche, barbotte brune, crapet-soleil, doré jaune (*Sander vitreus*), grand brochet, marigane noire, méné d'argent, méné jaune, perchaude et tanche (*Tinca tinca*) (MFFP, 2018e).

Dans le secteur ouest du CEEM, des pêches ont été réalisées dans la rivière des Frères et dans la rivière Brielle en 2017 (GHD, 2018), deux rivières qui se déversent dans l'aire des travaux n° 2. Neuf espèces ont été observées dans la rivière des Frères. Au niveau de la rivière Brielle, les pêches ont rapporté la présence de 14 espèces de poissons.

3.2.2.2.3 Organismes benthiques

Savage et coll. (2013) ont montré que l'écosystème du lac Saint-Pierre abrite une faune benthique diversifiée et abondante comptant plus de 60 familles. Toutefois, un peu plus de 75 % des organismes se classent dans les cinq mêmes familles, soit les crustacés amphipodes (*Gammaridea*), les vers aquatiques (*Oligochaeta*), les larves de moucheron (*Chironomidea*), les crustacés isopodes (*Asellidae*) et les larves d'éphémères (*Caenidae*).

Les taxons dominants sur la rive sud du lac sont généralement les mollusques (*Sphaerium* sp., *Pisidium* sp. et *Bithynia tentaculata*) ainsi que les oligochètes tubificidés (Langlois et coll., 1992).

Genovese (2015) a observé une plus grande richesse spécifique de mollusques sur la rive sud que sur la rive nord. De plus, cette étude a démontré un lien entre la dégradation de la qualité de l'eau dans le panache des rivières tributaires et la composition des communautés de mollusques.

Cusson et Latreille (2003) ont comparé les communautés benthiques dans une zone exposée aux activités du CEEM Nicolet (zone d'impact), localisée près du secteur administratif du CEEM et donc en aval de la zone des travaux, à ceux dans une zone de référence placée à environ 10 km en amont de la zone des travaux. Malgré certaines différences entre les communautés des deux zones, la communauté de la zone d'impact n'apparaissait pas plus perturbée que celle de la zone de comparaison et les différences semblaient être liées à des différences dans le type de substrat (Cusson et Latreille, 2003).

3.2.2.2.4 Amphibiens

Des amphibiens ont également été répertoriés dans la partie ouest du CEEM Nicolet, à proximité de la zone des travaux, au cours des inventaires de 2017 (GHD, 2018). Dans le secteur OP-6, à proximité des aires des travaux n°s 1 et 2, les espèces rapportées incluent le crapaud d'Amérique

(*Anaxyrus americanus*), la grenouille verte (*Lithobates clamitans*), la rainette versicolore (*Dryophytes versicolor*) et le ouaouaron (*Lithobates catesbeianus*). Près de l'embouchure de la rivière Brielle, soit en bordure de l'aire des travaux n° 2, le crapaud d'Amérique, la grenouille verte, le ouaouaron, la rainette versicolore et la grenouille léopard (*Lithobates pipiens*) ont été notés. Ces mêmes espèces ont été rapportées le long de la rivière Brielle, qui longe l'aire des travaux n° 3.

Par ailleurs, quatre espèces de salamandres ont été observées dans le secteur administratif du CEEM Nicolet et de l'île Moras (à l'extrémité est du CEEM, voir figure 1) : la salamandre cendrée (*Plethodon cinereus*), le triton vert (*Notophthalmus viridescens viridescens*), la salamandre à points bleus (*Ambystoma laterale*) et la salamandre maculée (*Ambystoma maculatum*). Aucune salamandre n'a été notée dans les marécages des secteurs ouest du CEEM.

3.2.2.2.5 Reptiles

Parmi les reptiles observés sur le site du CEEM en 2017 (GHD, 2018), la couleuvre rayée (*Thamnophis sirtalis*) est très commune et utilise une grande variété d'habitats. En effet, elle a été observée dans les prairies humides, les forêts de feuillus secs, les friches et les marécages. À l'exception d'une mention dans le secteur de l'OP-6 (GHD, 2018), toutes les observations notées étaient dans le secteur administratif du CEEM Nicolet ou sur l'île Moras. Cependant, les activités d'inventaires en 2017 étaient plutôt concentrées dans le secteur administratif et à l'île Moras à cause des conditions d'inondation dans les secteurs à l'ouest.

Un grand nombre de tortues peintes (*Chrysemys picta*) a été observé dans les fossés du secteur administratif lors des inventaires de 2017 (GHD, 2018). Cette espèce a également été observée sur les rives de l'île Moras, ainsi que sur la route longeant la rivière Brielle à la limite de l'aire des travaux n° 3. Cette espèce est très commune au Québec. La présence ainsi que la reproduction de la tortue serpentine (*Chelydra serpentina serpentina*) ont été confirmées dans le passé à proximité des fossés du secteur administratif (CDC, 2012, cité dans GHD, 2018), mais l'espèce n'a pas été observée en 2017. La tortue peinte et la tortue serpentine fréquentent une grande variété de milieux aquatiques (AARQ, 2018) et font partie des espèces associées au lac Saint-Pierre (Gouvernement du Québec, 2013). Elles pourraient se retrouver dans les marais à scirpe et herbiers aquatiques visés par le projet.

3.2.2.2.6 Mammifères

Dans le cadre des inventaires de 2017 (GHD, 2018), bien que les observations aient été concentrées dans le secteur administratif du CEEM de Nicolet, à titre informel, ces dernières sont tout de même rapportées dans l'étude d'impact sur l'environnement.

Six espèces de micromammifères terrestres ont été capturées sur le site : grande musaraigne (*Blarina brevicauda*), musaraigne cendrée (*Sorex cinereus*), campagnol des prés (*Microtus pennsylvanicus*), campagnol à dos roux de Gapper (*Myodes gapperi*), souris sauteuse des champs (*Zapus hudsonius*) et souris du genre *Peromyscus*.

Des renards roux (*Vulpes vulpes*) ont été observés dans le secteur administratif ainsi que des cerfs de Virginie (*Odocoileus virginianus*) sur l'ensemble de la propriété. Des loutres de rivière (*Lontra canadensis*) ont été observées en bordure de l'aire des travaux n° 2, juste au large de la rive du lac



Saint-Pierre. De plus, la présence de castors (*Castor canadensis*) a été notée dans un marécage arbustif à myrique baumier entre la rivière Lemire et le ruisseau David-Houle.

La présence d'un sentier entretenu par des castors a été notée dans l'aire des travaux n° 2 à l'automne 2019 (GHD, 2020).

Huit espèces de chauves-souris ont été détectées sur le site : chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*), chauve-souris argentée (*Lasionycteris noctivagans*), chauve-souris rousse (*Lasiurus borealis*), sérotine brune (*Eptesicus fuscus*), petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), vespertilion nordique (*Myotis septentrionalis*), vespertilion pygmée de l'Est (*Myotis leibii*) et pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*).

Les aires des travaux n°s 1 et 2 recoupent un habitat de rat musqué (*Ondatra zibethicus*) désigné (voir section 3.2.3.3.6). Cette espèce fréquente les marécages, les étangs, les rivières, les ruisseaux et les lacs (Prescott et Richard, 1996) et est donc susceptible de fréquenter ces aires de travaux.

Ces habitats cartographiés présentent habituellement un fort potentiel de piégeage. Les trappeurs trappent les huttes dans les marais en mars habituellement, en circulant sur la glace. Il y a également un potentiel de piégeage du rat musqué dans le secteur de la rivière Brielle, qui longe le chemin d'accès à l'OP-4 dans l'aire des travaux n° 3. En effet, les fossés inondés autour du lac Saint-Pierre sont généralement fréquentés en avril par les rats et les trappeurs qui utilisent des pièges sur flotteurs. Ces mêmes fossés peuvent être trappés en automne avant la prise de glace (Association des trappeurs professionnels du Québec [ATPQ], comm. pers. M. Philippe Gaudet, 2020). Aucun travail n'est prévu dans la rivière Brielle, ni sur ses rives.

3.2.2.2.7 Espèces menacées ou vulnérables

3.2.2.2.7.1 Consultation du CDPNQ

Les espèces fauniques rapportées par le CDPNQ, à la suite d'une demande d'information visant la zone d'intervention potentielle, sont le dard de sable (*Ammocrypta pellucida*), le chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*), le méné d'herbe (*Notropis bifrenatus*), le hibou des marais (*Asio flammeus*) et le petit blongios (*Ixobrychus exilis*). Le chevalier cuivré, le méné d'herbe et le fouille-roche gris sont des espèces recensées dans le lac Saint-Pierre qui seraient susceptibles de fréquenter les marais à scirpe et herbiers aquatiques des aires de travaux n°s 1 et 2. Le CDPNQ rapporte des mentions de ces espèces dans les aires de travaux n°s 1 et 2 (figure 6).

Le petit blongios est également une espèce susceptible de se retrouver dans les habitats visés et il y a une mention dans la base de données du CDPNQ pour cette espèce à l'OP-6 (figure 6). Toutefois, selon le suivi des habitats riverains du lac Saint-Pierre en 2004 et 2005, le potentiel de ces rives pour la nidification du petit blongios était nul, car les hauts niveaux du fleuve au printemps empêchaient la construction de nid par cette espèce qui requiert la présence de tiges mortes dressées de l'année précédente (Jobin et coll., 2007).

Le dard de sable est une espèce principalement associée aux rivières, ruisseaux et lacs à fond sablonneux. En lac, il habite des plages sablonneuses à l'abri des vagues ou des hautfonds de sable (Équipe de rétablissement des cyprinidés et des petits percidés du Québec, 2008). Il n'est pas associé aux habitats de marais ou d'herbiers aquatiques qui caractérisent les aires des travaux n°s 1



et 2. On peut cependant noter une mention de cette espèce dans le coin nord-ouest de la zone d'intervention potentielle (figure 6).

Le hibou des marais est retrouvé dans plusieurs habitats ouverts d'origine naturelle, dont les marais et milieux humides (ECCC, 2018). Il pourrait donc utiliser les marais retrouvés dans les aires de travaux n^{os} 1 et 2, particulièrement comme aire d'alimentation. Le CDPNQ rapporte des mentions de cette espèce dans la partie ouest du CEEM Nicolet, mais pas dans la partie hydrique du lac Saint-Pierre (figure 6).

D'autres espèces rapportées par le CDPNQ dans la zone d'étude, mais à l'extérieur de la zone des travaux, sont le chevalier de rivière (*Moxostoma carinatum*), une espèce vulnérable selon la LEMV, l'obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*), une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable, l'elliptio à dents fortes (*Elliptio crassidens*), une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable, le pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*), une espèce vulnérable selon la LEMV, et la tortue mouchetée (*Emydoidea blandingii*), une espèce menacée selon la LEMV (figure 6). De ces espèces, seul le pygargue a été observé à proximité de l'aire des travaux (voir section 3.2.2.2.7.2).

L'obovarie olivâtre vit surtout sur les fonds sablonneux des grandes rivières à des profondeurs de 2 à 3 m (MPO, 2016), mais son potentiel de présence est faible.

La tortue mouchetée est surtout aquatique et fréquente les milieux humides, tels que les marécages, les lacs peu profonds et les terrains inondés (MFFP, 2018e). En ce qui concerne l'elliptio à dents fortes, il habite principalement les grandes rivières et peut se retrouver sur des fonds de boue, de sable ou de gravier fin (Minnesota Department of Natural Resources, 2019). Ces espèces pourraient donc potentiellement utiliser les aires de travaux n^{os} 1 et 2.

Le bruant de Nelson, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable et qui n'a pas de statut fédéral, serait aussi susceptible de fréquenter les habitats visés. Cette espèce, qui a déjà été recensée dans les îles de Sorel, fréquente les marais salés ou saumâtres le long des côtes ou des îles et plus rarement les marais d'eau douce (MFFP, 2001).

3.2.2.2.7.2 Espèces répertoriées lors des inventaires réalisés au CEEM Nicolet

Un inventaire des sites de ponte de la tortue serpentine dans le secteur administratif du CEEM Nicolet a été réalisé en 2011 par CDC (CDC, 2012, cité dans GHD, 2018). En 2014 et en 2015, l'engoulevent bois-pourri (*Antrostomus vociferus*) et l'engoulevent d'Amérique (*Chordeiles minor*) ont fait l'objet d'inventaires à des stations situées à l'intérieur et en périphérie du CEEM Nicolet (>1 km des limites de propriété) (WSP, 2015, cité dans GHD, 2018).

Parmi les espèces d'oiseaux à statut particulier répertoriées en 2017 (GHD, 2018), le petit blongios serait susceptible de se retrouver dans les marais à scirpe et herbiers aquatiques visés par le projet. Toutefois, le potentiel de ces rives pour la nidification est nul en raison des hauts niveaux d'eau au printemps (Jobin et coll., 2007). Le pygargue à tête blanche a été observé à plusieurs reprises lors des inventaires de 2017 (GHD, 2018). Il était principalement retrouvé dans les aires boisées à proximité du lac Saint-Pierre. Malgré la présence constante de l'espèce, aucune preuve de nidification n'a été observée. La majorité des individus observés étaient des juvéniles. Le site semble donc être un endroit de rassemblement et d'alimentation pour des individus non reproducteurs.



Trois espèces de chauves-souris détectées en 2017 sont listées comme étant en voie de disparition dans l'annexe 1 de la LEP, soit la petite chauve-souris brune, le vespertilion nordique et la pipistrelle de l'Est (GHD, 2018). Ces trois espèces pourraient être présentes dans les marais à scirpe et herbiers aquatiques (COSEPAC, 2013). Seule la petite chauve-souris brune a été répertoriée dans la portion ouest du CEEM Nicolet.

Aucun engoulement n'a été répertorié sur le territoire du CEEM Nicolet en 2014 ni en 2015, cependant huit engoulements d'Amérique ont été entendus aux stations situées en périphérie du CEEM Nicolet en 2014 (WSP, 2015, cité dans GHD, 2018).

La présence de la tortue serpentine a été confirmée dans le passé à proximité des fossés du secteur administratif (CDC, 2012). Cette espèce pourrait fréquenter les habitats visés par les activités du projet.

3.2.2.2.8 Espèces exotiques envahissantes fauniques

Les pêches réalisées dans le cadre des travaux d'inventaires fauniques sur le territoire du CEEM Nicolet en 2017 ont rapporté la présence de tanches à plusieurs endroits, incluant la rivière Camille-Roy, le ruisseau David-Houle, la rivière Lemire et la rivière des Frères (GHD, 2018) (figure 2). Cette espèce envahissante est susceptible d'être présente dans la zone de marais à scirpe et d'herbiers aquatiques retrouvée dans les aires des travaux n^{os} 1 et 2 (MFFP, 2018a).

Le gobie à taches noires (*Neogobius melanostomus*), le gardon rouge (*Scardinius erythrophthalmus*) et la carpe de roseau (*Ctenopharyngodon idella*) sont d'autres espèces de poissons envahissants pouvant potentiellement se retrouver dans les habitats retrouvés dans les aires des travaux n^{os} 1 et 2.

De plus, la moule zébrée (*Dreissena polymorpha*) et la moule quagga (*Dreissena bugensis*) sont deux espèces de mollusques exotiques envahissantes présentes dans la portion d'eau douce du fleuve Saint-Laurent (MFFP, 2018b et 2018c).

Finalement, la tortue à oreilles rouges (*Trachemys scripta elegans*) est une espèce jugée potentiellement envahissante (MFFP, 2018d) qui pourrait fréquenter la zone de marais à scirpe et d'herbiers aquatiques visée par le projet.

3.2.3 Milieu humain

3.2.3.1 Caractéristiques sociales

3.2.3.1.1 Profil démographique

La MRC de Nicolet-Yamaska a connu une croissance démographique de 2011 à 2016 avec une augmentation de 1,6 % de la population pour s'établir à 23 159. Les gens âgés de 15 à 64 ans représentent le plus grand groupe avec 62 % de la population. Le deuxième plus grand groupe est ensuite les gens de 65 à 84 ans avec 19 % de la population. La population est âgée en moyenne de 45 ans. Les femmes représentent 50 % de la population, tout groupe d'âge confondu (Statistique Canada, 2018).



3.2.3.1.2 Situation économique et perspective de développement

En 2016, le taux de chômage dans la MRC de Nicolet-Yamaska était de 5,5 %. Le taux d'activité était de 61,6 % et le taux d'emploi était de 58,2 %. Parmi la population qui a travaillé durant l'année, 50 % avaient un emploi à temps plein. Les catégories d'industries les plus importantes dans la MRC de Nicolet-Yamaska sont la fabrication (15 %), les soins de santé et assistance sociale (12 %), l'agriculture, la foresterie, la pêche et la chasse (11 %) et le commerce de détail (10 %). Pour la population de plus de 15 ans dans la MRC de Nicolet-Yamaska, 74 % ont un diplôme d'études, un certificat ou un grade (Statistique Canada, 2016).

3.2.3.2 Préoccupations, opinions et réactions des individus et des groupes

Un processus de consultation a été mis sur pied par l'initiateur du projet afin de prendre en compte les préoccupations, opinions et réactions des individus et des groupes.

Le GCNWA a soumis les préoccupations suivantes :

1. Consulter un rapport d'analyse ou un document d'évaluation plus global permettant de bien cerner les impacts généraux des activités sur les composantes de l'environnement autres que les espèces en péril.
2. Continuer à participer au GIG.
3. Obtenir une localisation de la zone où la récupération sera effectuée et un échéancier des travaux afin de pouvoir prévenir ses membres, et connaître les modalités de communication prévues pour avertir le public en général de la période de la réalisation des travaux.
4. Être impliqué dans l'élaboration de la section de l'étude d'impact sur la Nation Wabanaki, son utilisation et son occupation du territoire de la zone d'étude, les impacts positifs et négatifs du projet sur celle-ci, ainsi que les mesures prises pour maximiser les premiers et atténuer les seconds.
5. Le GCNWA a conseillé le MDN sur les enjeux qu'il jugeait importants et devant être présents dans l'étude d'impact :
 - les effets sur les espèces de poisson d'intérêt pour la Nation et leur habitat;
 - les oiseaux migrateurs;
 - la qualité de l'eau;
 - les activités des Wabanakis dans la zone d'étude;
 - les retombées positives que le projet pourrait avoir sur la Nation.
6. Demande qu'une attention particulière soit portée à la perchaude dans le lac Saint-Pierre en raison de la situation de sa population et du moratoire qui en découle.
7. Estime que le potentiel archéologique des terrains du MDN est élevé et demande que la question de la préservation du patrimoine archéologique soit considérée si des opérations risquent d'avoir des répercussions terrestres (chemins d'accès, sites de détonation, etc.) à des endroits où les sols n'ont pas été perturbés significativement dans le passé.



Les préoccupations des autres membres du GIG sont citées au point 2.3.2 de l'EIE :

1. Les inquiétudes sur la possibilité que les projectiles puissent migrer d'une zone à l'autre et que des sections nettoyées puissent à nouveau présenter un risque.
2. La présence de projectiles est un irritant et il est prioritaire de les enlever, mais cela ne doit pas se faire au détriment des habitats.
3. L'importance d'arrimer les travaux avec les activités des pêcheurs et des chasseurs de façon à perturber leurs activités le moins possible.
4. Les risques en lien avec les pieds de moteurs et les ancres.

Toutes ces préoccupations ont été prises en considération dans l'élaboration de l'EIE et répondues dans l'addenda à l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) « Réponses aux questions et commentaires » (GHD, 2020a).

3.2.3.3 Utilisation du territoire

3.2.3.3.1 Aménagement du territoire et zonage

Dans la MRC de Nicolet-Yamaska, selon le schéma d'aménagement et de développement révisé, 97 % du territoire est en zone agricole. Les terres agricoles occupent 64 % de la superficie (sans eau), 25 % sont forestiers, 8 % sont composés de milieux humides et 3 % sont urbains (MRC de Nicolet-Yamaska, 2011).

Les aires des travaux n^{os} 1 et 2 sont entièrement localisées dans le lac Saint-Pierre, qui fait partie du domaine hydrique de l'État.

La portion ouest du CEEM Nicolet recoupe le territoire de la municipalité de Baie-du-Febvre. Selon le plan de zonage de cette municipalité, le territoire du CEEM est classé dans le type de zone « Gouvernemental » tel que présenté à l'annexe A. À proximité de la zone des travaux, la majorité du territoire est dédiée au type « Agriculture-Récréation ». C'est également le cas pour l'aire de travaux n^o 3, située sur les lots entre la route 132 et le CEEM Nicolet traversés par le chemin d'accès menant à l'OP-4.

Les résidences les plus rapprochées des aires des travaux du projet sont des résidences d'agriculteurs localisées le long de la route 132. La plus rapprochée est à environ 150 m de l'entrée du chemin d'accès à l'OP-4 dans l'aire des travaux n^o 3. Il y a également deux stationnements aménagés le long de la route 132 pour l'observation de la sauvagine, notamment durant la migration printanière de l'oie des neiges. Ces stationnements se trouvent à environ 550 m à l'ouest et à environ 1,3 km à l'est de l'entrée du chemin d'accès à l'OP-4.

De plus, un petit secteur de type « Villégiature » est également présent en bordure du lac Saint-Pierre, à l'ouest de la Longue-Pointe près de l'OP-6.

3.2.3.3.2 Zones de pêche commerciale

Le lac Saint-Pierre est divisé en plusieurs sous-zones de pêche commerciale qui sont définies à l'article 14 du *Plan de gestion de la pêche* publié dans la Gazette officielle du Québec (année 2017-2018¹). Ce plan précise également les périodes de pêche et les engins autorisés qui varient en fonction de l'espèce de poisson et de la sous-zone.

En 2017, un total de 21 permis de pêche commerciale, comportant des autorisations dans une des sous-zones, ont été délivrés pour l'ensemble du lac Saint-Pierre. Ils étaient détenus par 18 pêcheurs. Les engins servant à capturer les poissons sont le filet maillant et le verveux. La localisation précise de l'installation de chaque engin n'est pas connue et change au fil des saisons et des niveaux d'eau.

En 2012, un moratoire de 5 ans interdisant la pêche commerciale et sportive à la perchaude dans le lac Saint-Pierre a été émis afin de limiter le déclin de la population. Le moratoire a été reconduit jusqu'en 2023 puisque les études des dernières années démontrent que le rétablissement de l'espèce n'est pas suffisant pour permettre la reprise de la pêche sur le lac Saint-Pierre (Gouvernement du Québec, 2018).

3.2.3.3.3 Milieu forestier

Le couvert forestier de la MRC de Nicolet-Yamaska représente 25 % de la superficie de son territoire.

Le couvert forestier de la MRC de Nicolet-Yamaska est jeune et composé principalement de feuillus. Il n'y a aucun revenu tiré du bois pour la majorité des propriétés forestières (MRC de Nicolet-Yamaska, 2017). Une fragmentation du milieu forestier a été faite au profit de l'agriculture au cours des années. Entre 1988 et 2002, environ 1 250 ha de forêt ont été perdus au profit de l'agriculture (MRC de Nicolet-Yamaska, 2011).

Aucun milieu forestier n'est présent à l'intérieur de la zone des travaux. Les milieux boisés les plus rapprochés de cette zone sont les marécages forestiers retrouvés au CEEM Nicolet en bordure du lac Saint-Pierre.

3.2.3.3.4 Zones de villégiature

Tel que mentionné à la section 3.2.3.3.1, une petite zone de villégiature est présente en bordure du lac Saint-Pierre, à l'ouest de la Longue-Pointe près de l'OP-6 (Municipalité de Baie-du-Febvre, 2017) (voir figure 2). Le Club de la Landroche situé dans ce secteur est un club d'activités de plein air (chasse, pêche, navigation de plaisance, etc.). Une rampe de mise à l'eau publique est présente à proximité du Club de la Landroche, ainsi que des quais privés et le chenal Landroche, qui permet aux embarcations de traverser le marais riverain et d'atteindre l'eau libre plus au large.

La zone de villégiature fait frontière avec la limite du CEEM de Nicolet à la partie sud de la Longue-Pointe, près de l'OP-6. Elle se trouve à environ 150 m des limites de l'aire des travaux n° 2 et à environ 760 m de l'aire des travaux n° 1. Le chenal Landroche, utilisé par les pêcheurs, chasseurs et plaisanciers pour accéder au lac Saint-Pierre, traverse l'aire des travaux n° 1.

¹ <http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=1&file=67157.pdf>

3.2.3.3.5 Aires d'intérêts récréatifs, esthétiques, éducatifs, historiques et culturels

De nombreuses activités sont offertes dans la MRC de Nicolet-Yamaska, dont la randonnée pédestre, le camping, la pêche, la chasse, le kayak, le vélo, etc. Des centres d'interprétation, des théâtres et des musées sont également présents (Office de tourisme de Nicolet-Yamaska, 2018).

Par ailleurs, au printemps, les terres inondées par le lac Saint-Pierre le long de la route 132 ou de la route Janelle à Baie-du-Febvre sont un lieu privilégié pour l'observation de l'oie des neiges en migration (Municipalité de Baie-du-Febvre, 2018), le Centre d'interprétation de Baie-du-Febvre, situé près de l'intersection de la route 132 et de la route Janelle menant à l'OP-6 offre notamment l'accès à des structures en bois permettant d'observer diverses variétés de canards dans les bassins d'eau situés en bordure de la route Janelle (voir figure 7).

Dans le secteur à l'étude, et notamment dans l'aire des travaux n° 1, la chasse à la sauvagine, la pêche sportive et la navigation de plaisance sont pratiquées. Plus de 10 400 sorties de pêche ont eu lieu au lac Saint-Pierre en 2006, et plus de 1 000 chasseurs à la sauvagine y pratiquent leur sport annuellement, dont la moitié ne proviennent pas de la région (Groupe SM, 2008). Jusqu'en 2014, pendant la pêche sur glace, jusqu'à 600 personnes pouvaient se retrouver à la pourvoirie de Baie-du-Febvre située dans une zone de forte densité d'UXO. Cette pourvoirie a toutefois cessé ses activités dans le contexte du moratoire sur la pêche à la perchaude. Les terrains appartenant au CEEM ne sont pas ouverts au public.

3.2.3.3.6 Aires protégées du patrimoine naturel

De nombreuses aires de concentration d'oiseaux aquatiques, désignées au registre des aires protégées du MELCC, sont présentes en bordure du lac Saint-Pierre. Sur la rive sud, on retrouve entre autres celles de l'Anse du Fort, de la Pointe Fer à Cheval-Longue-Pointe et du Refuge de Nicolet. Ces deux dernières recoupent les aires des travaux n°s 1 et 2. Un refuge d'oiseaux migrateurs est également présent sur cette rive ainsi qu'un habitat du rat musqué.

Sur la rive nord, on retrouve la Forêt rare du lac Saint-Pierre, l'aire de concentration d'oiseaux aquatiques de Pointe-du-Lac-Rivière Yamachiche et le refuge faunique de Pointe-du-Lac (MDDELCC, 2018a).

De plus, le projet à l'étude se déroule dans le lac Saint-Pierre, qui correspond à l'habitat du poisson et est donc protégé en vertu du *Règlement sur les habitats fauniques*.

3.2.3.3.7 Infrastructures communautaires et institutionnelles

Toutes les infrastructures communautaires et institutionnelles se trouvent à plusieurs kilomètres de la zone des travaux.

3.2.3.3.8 Sources d'eau potable

À proximité de la zone des travaux, le système d'information hydrogéologique du MELCC rapporte 27 puits dans la municipalité de Baie-du-Febvre (MDDELCC, 2015). Certains de ces puits se trouvent sur la pointe de l'OP-6 au CEEM Nicolet. Il s'agit de puits d'observation qui ne servent pas à l'alimentation en eau potable. Aucun puits et aucune prise d'eau potable n'ont été identifiés à proximité de la zone des travaux.



3.2.3.3.9 Navigation

La navigation commerciale est une activité importante sur le fleuve Saint-Laurent. Dans la voie navigable qui traverse le lac Saint-Pierre, à environ 4 km au nord de l'aire de travaux n° 1, 5 000 passages de navires commerciaux sont recensés annuellement (Gouvernement du Québec, 2013).

Les gens de la municipalité de Baie-du-Febvre ainsi que les utilisateurs provenant d'autres régions utilisent le chenal Landroche pour accéder au lac Saint-Pierre (Les Consultants René Gervais et Procean, 2005). Ce chenal dessert uniquement les petites embarcations à faible tirant d'eau.

3.2.3.3.10 Communautés autochtones

Le territoire ancestral de la nation W8banaki, appelé Ndakinna, est situé principalement sur la rive sud du Saint-Laurent, entre Sorel et Montmagny. La zone de pratique d'activités de chasse, de pêche et de piégeage, dont les limites ont été fixées à la suite d'une entente entre les Conseils des Abénakis de Wôlinak et d'Odanak et le Gouvernement du Québec en 2001, couvre la moitié sud du territoire ancestral. La zone à l'étude fait donc partie de ce territoire (voir carte à l'annexe D du rapport principal; GHD, 2019b).

À l'heure actuelle, la Nation W8banaki a choisi de ne pas démarrer un processus de revendication territoriale pour l'ensemble de son territoire. Elle préconise une approche d'affirmation territoriale qui définit l'étendue du Ndakinna sur laquelle elle défend ses droits et intérêts (SNC-Lavalin, 2017). Dans ce cadre, les W8banakiak ont déposé des revendications particulières au ministère des Relations Couronne-Autochtones et Affaires du Nord Canada. Les revendications actuellement déposées ne visent pas la zone des travaux du projet.

Traditionnellement, les W8banakiak pratiquaient la chasse, la pêche, la trappe, la cueillette et l'agriculture. Ils vivaient de manière semi-sédentaire et cultivaient la terre pour le maïs, les courges, les haricots, et le tabac, mais se retiraient en forêt pour les grandes chasses hivernales (SNC-Lavalin, 2017).

Aujourd'hui, la Nation W8banaki compte plus de 3 081 membres dont 634 sont issus de la communauté de Wôlinak et 2 447 de la communauté d'Odanak (GCNWA, 2019). Toutefois, une bonne partie de la population habite à l'extérieur des réserves. Un peu moins de 400 W8banakiak vivent dans les communautés d'Odanak et de Wôlinak (Conseil des Abénakis d'Odonak, 2018).

La communauté d'Odanak compte une trentaine d'entreprises, dont des commerces, des entreprises de construction, un centre de santé, un corps policier, une maison de jeunes, un musée et un cégep. Le Conseil des Abénakis d'Odanak est le plus important employeur de la communauté. Plusieurs W8banakiak se sont tournés vers la vente de produits d'artisanat comme la vannerie.

La communauté de Wôlinak a plus d'une dizaine d'entreprises. La communauté possède également une salle communautaire, une piste cyclable, un parc récréatif et un centre de santé (Englobe, 2018).

Les deux communautés comptent plus de femmes que d'hommes avec 53 % de femmes à Odanak et 56 % de femmes à Wôlinak. L'âge médian de la population des deux réserves est similaire avec une valeur d'environ 39 ans (Statistique Canada, 2011, cité dans SNC-Lavalin, 2018).



En comparaison avec la moyenne provinciale du Québec, un plus faible pourcentage des W8banakiaks possède un diplôme d'études secondaires, mais une proportion plus grande possède un certificat ou un diplôme d'apprenti (SNC-Lavalin, 2017).

Les W8banakiak exercent encore des activités de chasse, de pêche, de trappe et de cueillette de végétaux. Le lac Saint-Pierre, incluant les aires des travaux n^{os} 1 et 2, est un milieu d'importance pour la pratique de ces activités par cette communauté. Il fait partie de l'aire de pratique de l'Entente entre le Gouvernement du Québec et les conseils de bande d'Odonak et de Wôlinak concernant la pratique des activités de chasse et de piégeage à des fins alimentaires, rituelles ou sociales et du permis de pêche communautaire délivré par le MFFP à ses deux conseils de bande.

Les espèces recherchées lors de la pêche sont la perchaude, la barbotte brune, la barbue de rivière, le grand brochet, le doré, l'esturgeon jaune et l'achigan (comm. pers., Hugo Mailhot-Couture, GCNWA, octobre 2018). Certains produits d'artisanat des W8banakiak intègrent des parties d'esturgeons pêchés dans le fleuve (Englobe, 2018).

La zone à l'étude est susceptible d'être utilisée par les W8banakiak pour la navigation, puisque ceux-ci naviguent entre le lac Saint-Pierre et Montmagny. La navigation est considérée comme une activité culturelle et traditionnelle pour les W8banakiak et est d'une grande importance pour la Nation W8banaki (Englobe, 2018; SNC-Lavalin, 2017).

Les W8banakiak chassent des oiseaux migrateurs dans les environs du lac Saint-Pierre, dont la bernache du Canada, l'oie blanche ainsi que plusieurs espèces de canards. Il s'agit d'une activité plus accessible que la chasse au gros gibier en raison des enjeux de tenure des terres (comm. pers., Suzie O'Bomsawin, GCNWA, octobre 2018).

3.2.3.4 Patrimoine archéologique

Six sites archéologiques sont répertoriés dans la MRC de Nicolet-Yamaska comme étant d'intérêt pour le ministère de la Culture et des Communications (MCC). Quatre d'entre eux sont situés le long de la rivière Saint-François et sont associés à la présence autochtone : deux sites Odonak, le Fort Abénakis et le Fort Crevier. Le cinquième site est situé à Baie-du-Febvre et contient des vestiges d'un atelier du potier Orille Joubert, et le sixième site est près de l'île Saint-Jean dans la rivière Yamaska et est identifié comme un site d'inhumation (MRC de Nicolet-Yamaska, 2011). Aucun de ces sites ne se trouve dans la zone des travaux.

La MRC de Nicolet-Yamaska a fait réaliser une étude du potentiel archéologique de son territoire en 2013 (Archéotec, 2013). Cette étude n'a identifié aucun site archéologique dans la zone du projet. L'étude indique deux sites archéologiques répertoriés à proximité, soit les sites archéologiques eurocanadiens désignés CaFe-002 (Poterie Orille Joubert) et de l'île Moras. Les recherches historiques démontrent la présence de bâtiments au site de l'île Moras à partir de 1668. Les deux sites identifiés ne sont pas dans l'aire d'étude du projet et aucune activité du projet directe ou indirecte ne pourrait les atteindre.

De plus, selon le GCNWA, les terrains du CEEM Nicolet présenteraient un potentiel archéologique élevé. Le GCNWA demande que la question de la préservation du patrimoine archéologique soit considérée lors d'opérations ayant des répercussions terrestres (chemins d'accès, sites de détonation, etc.) à des endroits où les sols n'ont pas été perturbés significativement dans le passé.



Pour leur part, les milieux subaquatiques présentent peu d'intérêt archéologique pour les premières nations (comm. pers., Hugo Mailhot-Couture, GCNWA, octobre 2018).

Quant au potentiel archéologique, Archéotec (2013) a identifié quelques sites à valeur potentiellement patrimoniale sur le côté sud de la route Marie-Victorin (route 132) au sud de l'aire du projet. Aucun site potentiel n'a été identifié dans l'aire des travaux. Pour le potentiel subaquatique, celui-ci concerne principalement les épaves, et la zone d'étude ne se prête pas à ce type d'artefact pour des raisons historiques et bathymétriques (faibles profondeurs). Archéotec (2013) n'a identifié aucun site de présence amérindienne ou à potentiel de présence amérindienne à proximité de la zone d'étude du projet.

À ce jour, sur plus de 2 000 anomalies investiguées et retirées, aucun artefact de nature archéologique n'a été retrouvé. Les artefacts et vestiges de nature archéologique ou historique peuvent inclure, entre autres :

- des objets d'origine autochtone (par exemple des outils ou des pointes de flèches);
- des objets d'origine non autochtone (par exemple des armes, des pièces de monnaie, des outils, de la poterie, des bouteilles et des épaves).

La seule aire des travaux en dehors des terres fédérales en milieu terrestre est l'aire des travaux n° 3. Les travaux dans cette aire se limitent à l'entretien d'un chemin existant qui ne causera pas de nouvelle perturbation du sol. Les terres avoisinantes à cette aire des travaux sont des champs agricoles qui sont régulièrement labourés et qui présentent peu de potentiel de contenir des sites archéologiques non perturbés. Les activités ayant lieu à l'intérieur du CEEM se limitent à des chemins et sites déjà utilisés.

3.2.3.5 Patrimoine culturel, bâti et paysager

Le MCC (2013) documente la présence de plusieurs bâtiments patrimoniaux dans la région du lac Saint-Pierre. Les bâtiments patrimoniaux les plus près de la zone des travaux sont situés dans la ville de Nicolet et la municipalité de Saint-François-du-Lac et sont situés à environ 13 km de cette zone.

4. Analyse des impacts du projet

L'analyse des impacts du projet d'atténuation du risque à la sécurité publique lié aux UXO au lac Saint-Pierre a pour but d'identifier, de décrire et d'évaluer les effets du projet sur le milieu récepteur.

Pour ce faire, le projet est d'abord morcelé en composantes principales, lesquelles sont ensuite confrontées aux différents éléments du milieu récepteur dans une grille de contrôle permettant d'identifier toutes les interrelations prévisibles.



Compte tenu de ses caractéristiques et des impacts prévisibles sur le milieu récepteur, le projet d'atténuation du risque à la sécurité publique lié aux UXO au lac Saint-Pierre est scindé en cinq composantes principales :

1. Investigation des anomalies et identification et enlèvement des objets créant ces anomalies.
2. Détonation *in situ* des munitions jugées non sécuritaires à déplacer.
3. Transport des projectiles sécuritaires à déplacer.
4. Levés géophysiques de contrôle.
5. Entretien du chemin d'accès menant à l'OP-4.

Les interrelations identifiées par cet exercice sont ensuite décrites et analysées de manière à évaluer l'importance relative au moyen de critères qualitatifs. Des mesures d'atténuation appropriées sont identifiées pour réduire l'ampleur des impacts négatifs du projet et l'évaluation finale du projet porte sur les impacts résiduels, c'est-à-dire sur les impacts qui subsistent après l'application des mesures d'atténuation. Le tableau 1 présente une synthèse des principaux impacts et mesures, ainsi que l'évaluation des impacts résiduels.

4.1 Gaz à effets de serre

Le projet à l'étude présente deux sources principales de gaz à effet de serre (GES) : la combustion de carburant par les équipements et véhicules et les émissions liées à la détonation des explosifs.

Le calcul des émissions liées aux équipements et véhicules est basé sur les méthodes présentées dans l'avis du MELCC (M. Sergio Cassanaz, N°/Réf. SCW-1117158) daté du 31 octobre 2018 et transmis à CDC le 1^{er} novembre 2018. Le scénario d'utilisation des équipements est basé sur l'expérience des campagnes pilotes de 2016, 2017 et 2018, et correspond à l'utilisation totale pour les activités d'investigation des anomalies, leur identification et leur enlèvement, le transport des projectiles sécuritaires à déplacer, les détonations *in situ* et les levées géophysiques de contrôle. Les émissions annuelles liées aux équipements sont estimées à 20,2 t éq. CO₂, pour un total estimé à 182 t éq. CO₂ sur la durée de neuf ans du projet.

Les produits gazeux de la combustion des matériaux énergétiques lors de la détonation de munition varient en fonction de la substance explosive et des conditions précises de l'explosion, telle que la température (Furman et coll., 2014). La quantité prédite de GES qui serait émise annuellement lors des détonations serait de 0,618 t éq. CO₂ et contribuerait à environ 3 % des émissions totales liées au projet.

Notons par ailleurs que l'atténuation potentielle liée à la détonation sous l'eau n'a pas été considérée, puisqu'elle ne peut être calculée selon les modèles standards d'émissions atmosphériques, mais il est probable que la colonne d'eau absorbe une portion du CO₂ produit et atténue les émissions de gaz vers l'atmosphère.

En combinant les deux sources, les émissions totales du projet sont estimées à 20,8 t éq. CO₂ par année et 188 t éq. CO₂ sur la durée du projet. Les émissions annuelles du projet correspondent donc à 0,0000267 % des émissions annuelles de GES du Québec (78 600 000 t éq. CO₂; MELCC, 2018). La contribution du projet aux émissions de la province est donc considérée comme marginale.

4.2 Impacts cumulatifs

Les paragraphes qui suivent présentent les impacts cumulatifs des différentes composantes du projet sur chacun des éléments de l'environnement retenu dans l'étude d'impact. L'importance de l'impact cumulatif est évaluée en utilisant la méthodologie présentée à la section 4.1.4 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement.

Impacts cumulatifs sur le climat

Les émissions totales du projet sont estimées à 20,8 t éq. CO₂ par année et 188 t éq. CO₂ sur la durée du projet, comme présenté à la section 4.1.5 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement. Comme indiqué à cette section : « *La contribution du projet aux émissions de la province est donc considérée comme marginale.* ». Les impacts cumulatifs liés à l'émission de GES sont négligeables.

Impacts cumulatifs sur la qualité de l'air

Les impacts sur la qualité de l'air des différentes composantes du projet sont liés à l'utilisation des équipements motorisés et aux émissions de gaz et de particules fines lors des explosions. Puisque les impacts prévus des différentes composantes du projet sont de faible envergure et espacés dans le temps et l'espace, ils se cumuleront peu.

Les impacts cumulatifs sur la qualité de l'air des différentes composantes du projet sont négligeables.

Impacts cumulatifs sur la bathymétrie

Les deux composantes du projet qui auront un impact sur la bathymétrie sont l'investigation, l'identification et l'enlèvement des anomalies et les détonations *in situ*. Les impacts de ces deux activités sont similaires et donc cumulatifs.

Au total, le projet devrait causer un grand nombre de petites perturbations temporaires (<1 an) du fond liées aux travaux d'investigation et d'enlèvement et aux détonations de calibres inférieurs à 105 mm, ainsi qu'à un plus petit nombre de cratères plus importants et pouvant durer quelques années, et ce, principalement dans la zone d'herbiers denses où le courant est faible. Le nombre total de projectiles de 105 mm et 155 mm détonés *in situ* qui devraient contenir de la matière explosive et exploser est estimé à 747 sur la durée totale du projet.

Les impacts cumulatifs du projet sur la bathymétrie sont négligeables.

Impacts cumulatifs sur la qualité et la nature des sédiments

Les travaux de détonation *in situ* sont la seule composante du projet ayant des impacts sur la nature et la qualité des sédiments.

Comme ces impacts ont lieu uniquement à l'intérieur d'une même phase de travaux et qu'ils ont été considérés pour l'ensemble des travaux, ils n'ont pas d'effet cumulatif.

Impacts cumulatifs sur la qualité de l'eau de surface



Les travaux d'investigation, d'identification et d'enlèvement, les travaux de détonation *in situ* et le transport des projectiles résulteront tous en la mise en suspension de sédiments dans l'eau du lac Saint-Pierre. Cependant, ces activités sont séparées dans le temps et l'espace et aucun effet cumulatif n'est appréhendé étant donné la courte durée et la petite étendue des impacts.

En ce qui concerne le risque de déversements dans la rivière Brielle lié aux travaux d'entretien du chemin d'accès menant à l'OP-4 et des effets potentiels sur la qualité chimique de l'eau du lac Saint-Pierre associés aux détonations *in situ*, aucun effet cumulatif avec les autres activités n'est appréhendé étant donné la nature distincte des effets potentiels.

Impacts cumulatifs sur l'environnement sonore

Puisque les différentes activités du projet ont lieu à des moments différents, aucun effet cumulatif sur le niveau de bruit produit n'est anticipé.

Impacts cumulatifs sur la végétation

Tous les impacts sur la végétation dans les aires des travaux n^{os} 1 et 2 touchent la santé des marais et des herbiers aquatiques du lac Saint-Pierre et sont considérés comme ayant un effet cumulatif sur ces milieux.

L'impact de l'ensemble des travaux sur la végétation est d'importance moyenne.

Impacts cumulatifs sur la faune benthique

Les activités d'investigation et d'enlèvement des anomalies, de détonation *in situ* des projectiles et de transport des projectiles ont tous des impacts sur la faune benthique des aires des travaux n^{os} 1 et 2 et peuvent donc avoir des impacts cumulatifs sur cette communauté d'organismes. Cependant, les impacts de l'investigation et du transport sont beaucoup moins importants que ceux des détonations et l'impact cumulatif est donc d'une importance similaire à l'impact des détonations, soit un impact moyen.

Impacts cumulatifs sur les poissons

Toutes les activités impliquant la présence de personnel et d'équipements dans les aires des travaux n^{os} 1 et 2 sont une source de dérangement pour les poissons y habitant. Cependant, seules les détonations *in situ* sont considérées comme ayant un potentiel de causer la mort de poissons.

Globalement, l'impact de l'ensemble des travaux sur les poissons est considéré mineur.

Impacts cumulatifs sur les oiseaux

Étant donné la distance entre l'aire des travaux n^o 3 et les aires des travaux n^{os} 1 et 2 et le fait que cette aire présente des habitats et donc une faune avienne différente, les impacts des travaux d'entretien du chemin d'accès à l'OP-4 sur les oiseaux ne devraient pas être cumulatifs à ceux des autres activités.

Par contre, toutes les autres activités du projet se déroulent dans les mêmes types de milieux (aires des travaux n^{os} 1 et 2) et peuvent avoir des impacts cumulatifs sur les mêmes individus. Le principal impact de ces travaux est le dérangement des oiseaux par la présence des travailleurs et des véhicules. Ceci occasionne un impact mineur.

Impacts cumulatifs sur les mammifères

Les impacts des différentes composantes du projet sur les mammifères pourraient affecter les individus d'une même population et être cumulatifs. Notamment, le rat musqué est probablement présent dans les trois aires des travaux, ainsi que le castor.

L'impact des travaux sur les mammifères est d'importance mineure.

Impacts cumulatifs sur les amphibiens et reptiles

Les impacts des différentes composantes du projet sur les amphibiens et reptiles pourraient affecter les individus d'une même population et donc être cumulatifs. Ceci est notamment le cas pour les grenouilles présentes dans les trois aires des travaux.

Globalement, les impacts cumulatifs sur les amphibiens et reptiles sont jugés mineurs.

Impacts cumulatifs sur les espèces à statut précaire

Diverses espèces fauniques à statut précaire ont un potentiel de présence à l'intérieur des aires des travaux n^{os} 1 et 2, telles que la tortue serpentine, et des poissons comme le mené d'herbe, le chevalier cuivré, le fouille-roche gris, le dard de sable et le bar rayé. Les diverses composantes du projet qui seront réalisées dans ces aires peuvent donc avoir des effets cumulatifs sur ces espèces. En prenant en compte les mesures d'atténuation présentées, les impacts cumulatifs sur les espèces à statut précaire sont jugés mineurs.

Impacts cumulatifs sur le patrimoine naturel

Les aires des travaux n^{os} 1 et 2 recoupent différentes aires protégées, notamment des habitats fauniques désignés visant les oiseaux et les mammifères. Puisque plusieurs composantes des travaux ont lieu dans ces aires, ces derniers peuvent avoir un impact cumulatif sur celles-ci.

Globalement, les impacts cumulatifs sur le patrimoine naturel sont jugés mineurs.

Impacts cumulatifs sur la navigation

Puisque les différentes activités ayant lieu dans les aires de travaux n^{os} 1 et 2 auront généralement lieu à des moments différents, il y aura peu d'effets cumulatifs possibles sur la navigation par les autres utilisateurs du milieu. L'importance de l'impact est donc mineure.

Impacts cumulatifs sur la pêche commerciale

Étant donné les impacts cumulatifs mineurs sur les poissons et la navigation, l'intensité de l'impact de ces travaux sur la pêche commerciale est considérée comme faible. Ceci occasionne un impact mineur.

Impacts cumulatifs sur les activités récréotouristiques, la chasse et la pêche sportive

En prenant en considération les impacts cumulatifs mineurs sur les poissons, les oiseaux et la navigation, l'intensité de l'impact de ces travaux sur les activités récréotouristiques, la chasse et la pêche sportive est considérée comme faible. Ceci occasionne un impact mineur.

Par contre, il y a une possibilité d'un impact cumulatif plus important sur la chasse lors du pic d'activités à l'ouverture de la chasse à la sauvagine puisque cette chasse vise particulièrement les



marais riverains comme ceux retrouvés en bordure du CEEM Nicolet. Les mesures d'atténuation présentées à la section 4.2.1.2 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement visent à réduire cet impact potentiel.

Impacts cumulatifs sur l'agriculture

La seule composante du projet ayant un impact sur l'agriculture est l'entretien du chemin d'accès menant à l'OP-4.

En prenant en compte les mesures d'atténuation présentées à la section 4.2.4, l'impact résiduel des travaux sur l'agriculture sera négligeable.

Impacts cumulatifs sur la qualité de vie

Comme indiqué dans les paragraphes plus hauts, les impacts des composantes du projet sur la qualité de l'air se cumuleront peu et aucun effet cumulatif sur le niveau de bruit produit n'est prévu. Ceci a pour résultat un impact d'importance mineure.

Impacts cumulatifs sur les communautés autochtones

Les effets des activités liées au projet sur la navigation, la chasse, la pêche et la qualité de vie peuvent tous avoir une incidence sur les communautés w8banakiaks de la région. Puisque l'importance des impacts cumulatifs sur la navigation est mineure, et que celle de la chasse, la pêche et la qualité de vie est mineure, ceci a pour résultat un impact mineur.

Impacts cumulatifs sur la santé et sécurité

L'investigation et la manipulation de projectiles, la détonation *in situ* de projectiles et le transport de projectiles posent tous des risques similaires à la santé et sécurité des travailleurs et de la population liés au risque d'explosions non contrôlées de ces munitions. Avec la mise en place de normes strictes, ceci a pour résultat un impact mineur. De plus, l'enlèvement des UXO du lac Saint-Pierre aura un effet positif et permanent sur la santé et sécurité qui est l'objectif premier du projet à l'étude.

En ce qui concerne les impacts des travaux d'entretien du chemin menant à l'OP-4 sur la santé et sécurité, ils sont différents de ceux des autres composantes du projet et sont liés à des risques moins élevés. Il est donc jugé qu'ils contribuent peu à l'impact cumulatif du projet sur la santé et sécurité.

4.3 Atténuation des impacts

4.3.1 Mesures d'atténuation s'appliquant à toutes les composantes du projet

- S'assurer que la machinerie, l'outillage et les équipements qui seront utilisés à l'exécution des travaux sont sécuritaires, propres, en bon état de fonctionnement et, si possible, munis de silencieux adéquats.
- Éviter que le moteur des véhicules « tourne au ralenti ».

- Effectuer le transvidage de carburant dans des récipients adéquats afin d'éviter les fuites. Interdire le transvidage ou remplissage de nourrices (*jerrycans*) à bord des embarcations sauf en cas d'urgence. Interdire la présence de ces récipients à bord des embarcations.
- Interdire les travaux pendant la première semaine de la chasse à la sauvagine en raison de l'intensité des activités de chasse durant cette période. Maintenir l'interdiction après la première semaine si le travail perturbe les chasseurs ou crée des conditions dangereuses ou défavorables.
- Le MDN s'engage à communiquer avec le bureau du Ndakina afin de s'assurer que l'échéancier des travaux permet aux W8banakiak d'adapter leur pratique.
- Une formation sera donnée aux travailleurs pour s'assurer qu'ils puissent identifier la carmantine d'Amérique. Une fiche descriptive sera fournie aux équipes de travail pour utilisation comme outil de référence durant les travaux.
- L'entrepreneur sera avisé en début de contrat de la procédure à suivre advenant la découverte d'un artefact de nature archéologique :
 - L'artefact sera préservé et le MDN sera avisé immédiatement.
 - Les travaux seront suspendus dans le secteur de la découverte.
 - Le ministère de la Culture et des Communications (MCC) sera avisé.
 - Un archéologue qualifié sera consulté pour évaluer la nature et l'importance de l'artefact.

A. Mesures préventives

- L'entrepreneur devra s'assurer de la présence de bacs de rétention sur les lieux pour l'entreposage ou en cas de déversement de matières dangereuses et d'hydrocarbures.
- L'entrepreneur devra avoir, en tout temps, une trousse d'intervention d'urgence identifiée « Urgence – Environnement » à proximité des lieux des travaux comprenant, sans s'y limiter, des équipements et dispositifs appropriés à contenir tout déversement de façon à minimiser les risques de propagation de la contamination causée par un déversement d'hydrocarbures ou autres contaminants.
- L'entrepreneur devra préparer un plan d'urgence, propre au site des travaux, incluant, entre autres, le personnel formé pour les urgences et les numéros de téléphone des intervenants en cas d'urgence.
- Plus spécifiquement, les exigences suivantes seront ajoutées aux documents contractuels en ce qui a trait à la machinerie.
 - L'utilisation de fluides hydrauliques biodégradables est recommandée.
 - Toute machinerie doit être nettoyée avant son arrivée sur les sites des travaux afin d'éliminer la boue, les fragments de plantes et les animaux pour éviter d'introduire des espèces exotiques envahissantes dans le milieu naturel.
 - Toute machinerie doit être nettoyée afin d'enlever les excès d'huile ou de graisse avant de commencer les travaux en rive. Toute machinerie utilisée doit être en bon état et doit subir une inspection visuelle journalière.

- Les entretiens mécaniques et les ravitaillements de carburant de la machinerie utilisée doivent être faits dans une aire aménagée à cette fin, à plus de 30 m de tout cours d'eau ou lac et à l'extérieur de tout milieu humide (marais, marécage, étang ou tourbière).
- Le ravitaillement devra être réalisé sur une surface plane et non poreuse, où il sera possible de récupérer tout déversement accidentel.

B. Gestion des matières résiduelles, des matières dangereuses et des produits pétroliers

- Ne tolérer aucun rejet sur le sol, dans les fossés, les cours d'eau ou dans le lac.
- Disposer des matières résiduelles, des matières dangereuses et des produits pétroliers de façon conforme à la législation en vigueur.
 - Veiller à ce que toutes les matières destinées à l'élimination soient confiées à des entrepreneurs qualifiés et détenant les autorisations et permis requis par la réglementation (preuve à l'appui).
- Les produits pétroliers doivent être entreposés conformément à la réglementation relative aux chapitres « Installation d'équipement pétrolier » du *Code de construction* et du *Code de sécurité* de la Régie du bâtiment.
- Les matières dangereuses et les produits pétroliers doivent être manipulés avec soin pour prévenir les déversements et entreposés à plus de 30 m de tout égout pluvial, cours d'eau ou lac et à l'extérieur de tout milieu humide (marais, marécage, étang ou tourbière).
 - Procéder au transvidage et à la manipulation des matières dangereuses et des hydrocarbures sur des surfaces planes et non poreuses, d'où il est possible de récupérer les quantités échappées.
 - Entreposer les matières dangereuses et les produits pétroliers de façon à prévenir les déversements : contenants étanches bien fermés et placés à des endroits stables et à l'abri du choc des véhicules; à l'extérieur du littoral et de la rive du cours d'eau.
 - Placer des bassins de récupération étanches sous tous contenants de matières dangereuses de manière à retenir toutes fuites de contaminants.
 - Placer des bacs de récupération sous tous les équipements stationnaires (moteurs, génératrices ou autres). Ces bacs doivent être assez grands pour contenir tous les hydrocarbures contenus dans ceux-ci.
- Les personnes impliquées dans la gestion des matières dangereuses et de produits pétroliers (manipulation, transport) doivent être informées du plan de protection de l'environnement et des précautions et mesures à prendre pour une gestion adéquate.

C. Procédure en cas de déversement

- En cas de déversement, l'entrepreneur devra suivre la procédure suivante pour les opérations d'intervention et de nettoyage des lieux où s'est produit un déversement :
 - Assurer la sécurité des gens et récupérer immédiatement le déversement. Récupérer toute quantité de produits pétroliers déversée, même minime.



- Contenir la zone contaminée, nettoyer et enlever le matériel contaminé et l'acheminer à un site autorisé.
- Contacter Urgence Environnement (1 866 694-5454, 24 heures sur 24) de tout incident pouvant perturber l'environnement ou pour obtenir des conseils techniques. Le numéro de téléphone doit être disponible en tout temps sur le site des travaux.
- Aviser les autorités suivantes, selon le secteur des travaux s'il n'est pas possible de contenir ou de récupérer immédiatement le déversement ou si le déversement se produit dans l'eau :
 - Gouvernement du Québec : Urgence Environnement (1 866 694-5454, 24 heures sur 24).
 - Gouvernement du Canada : Le Centre national des urgences environnementales d'ECCC (1-866-283-2333, 24 heures sur 24).
- Signaler immédiatement le déversement (peu importe la quantité) au Représentant du MDN, rédiger et lui soumettre un rapport de déversement et un rapport d'intervention.

4.3.2 Mesures d'atténuation spécifiques visant la détonation in situ des munitions jugées non sécuritaires à déplacer

- Afin de réduire les risques de mortalité de poissons, d'éviter des impacts sur les activités de montaison, de reproduction, d'incubation des œufs et d'alevinage des espèces de poissons présentes dans le lac Saint-Pierre, ainsi que sur le pic de migration des oiseaux, réaliser les détonations *in situ* entre le 1^{er} août et le 31 décembre ou la prise des glaces (selon la première alternative rencontrée) et en appliquant les mesures présentées au rapport principal (GHD, 2019b), selon la date et le calibre de la munition.
 - Lors des travaux de 2016, les autorités environnementales ont restreint les périodes autorisées pour procéder aux détonations *in situ* entre le 15 septembre et la prise des glaces. En 2017 et 2018, la période autorisée a été étendue, passant du 1^{er} août à la prise des glaces.
 - Le MELCC, le MFFP et le MPO seront avisés dans un délai maximal de 24 heures de toute mortalité de poisson observée lors de la surveillance.
- Réaliser les détonations les jours de semaine et entre 7 h 00 et 16 h 00.
- Mettre en place un plan de communication :
 - publier des avis publics avant les travaux de détonation, afin d'informer la population. Informer les membres du Groupe d'intérêt sur la gestion des UXO au lac Saint-Pierre, dont le GCNWA, avant les travaux de détonation.
 - mettre en place une ligne téléphonique et une adresse courriel dédiées spécifiquement au projet du lac Saint-Pierre :
 - 1-844-LSP-UXOS (1-844-577-8967)
 - GIGLSP-IGMLSP.mdn@forces.gc.ca
- Respecter la quantité nette maximale d'explosifs acceptée par détonation, soit 8 kg (1 seul projectile du plus gros calibre).
- Confiner les détonations à l'aide d'une dizaine de sacs de sable déposés sur et autour du projectile afin de réduire l'onde de choc. Utiliser un minimum de 15 sacs de sable pour les

projectiles de calibre de 155 mm. L'ajout de sacs de sable sur le projectile vise à atténuer la pression générée par la détonation dans le milieu aquatique et à limiter la dispersion des fragments de munitions.

- Installer des seines de rivage autour des plus gros calibres d'UXO à être détonées. Les seines de rivage visent à créer une enceinte non accessible aux poissons autour du projectile à faire détoner. Cette procédure est techniquement faisable jusqu'à des niveaux d'eau d'environ 2 m, et jusqu'à un diamètre d'environ 15 à 20 m.
 - Des rideaux de bulle devraient être utilisés si les niveaux d'eau devaient être supérieurs à 2 m lors des périodes de détonation *in situ*. Cependant, l'efficacité des rideaux de bulles n'est pas confirmée, et il est même considéré possible que les murs de bulles attirent les poissons plutôt que de les effrayer. Lors des campagnes de 2016, 2017 et 2018, les niveaux d'eau ont toujours permis l'usage des seines de rivage.
- Vérifier la présence d'oiseaux ou de mammifères à l'intérieur de la seine de rivage avant la détonation et ne pas déclencher la détonation si un individu se présente dans ce rayon.
 - Entre le 1^{er} août et le 1^{er} septembre, ne pas réaliser de détonation si un nid d'oiseau est présent dans un rayon de 50 m de la munition visée. Si un nid est observé, déplacer les opérations vers un autre secteur.
- Utiliser un cordon détonant visant à faire fuir des poissons qui pourraient être présents dans les environs du site de détonation *in situ* (pour les cas où il n'y a pas de seine de rivage ou de rideau de bulle). En effet, il est attendu que la présence des techniciens UXO lors de la préparation des détonations fasse fuir les poissons, mais le fait de faire détoner une très petite quantité d'explosif (5 g) juste avant la détonation du projectile pourrait faire fuir des poissons qui auraient pu revenir près du projectile pendant que les techniciens se seraient dirigés hors de la zone d'exclusion.
- Pour les cinq plus gros calibres (155 mm, 4,2 pouces, 105 mm, 4 pouces et 155 mm ERFB) en tout temps et également pour les trois prochains plus gros calibres (76 mm, 90 mm et 81 mm) du 1^{er} août au 1^{er} septembre, utiliser une seine de rivage ou un rideau de bulles avec cordon détonant (selon les profondeurs d'eau) pour chaque détonation dans le but de créer une barrière permettant d'assurer qu'aucun poisson ne se retrouve dans le rayon létal de l'explosion :
 - Installer une seine de rivage autour de projectiles dans le cas où la profondeur de l'eau est de moins de 2 m.
 - S'assurer que le rayon de la seine de rivage soit égal ou supérieur au rayon calculé pour le calibre de projectile à être détoné. Déployer la seine de rivage de manière à limiter l'emprisonnement des poissons à l'intérieur de l'enceinte. Vérifier l'absence de poissons dans l'enceinte de la seine de rivage avant chaque détonation. Récupérer délicatement tous les poissons captifs dans l'enceinte de la seine de rivage, le cas échéant et les remettre immédiatement dans le milieu aquatique, dans un secteur favorisant leur survie, afin d'éviter toute mortalité de poisson.
 - Réaliser, dans la mesure du possible, les activités de façon à ce que les individus des espèces ciblées (chevalier cuirré, fouille-roche gris, dard de sable et bar rayé) soient uniquement manipulés dans les circonstances autorisées aux termes du permis émis en

vertu de la LEP, le cas échéant, aux termes du permis SEG émis par le MFFP et avec le moins de préjudices possible.

- Installer un rideau de bulles à une distance approximative de 2 m par rapport à l'explosif à détoner dans le cas où la mise en place d'une seine de rivage ne serait pas praticable (par ex. profondeur d'eau trop haute). Utiliser un compresseur de force suffisante afin d'assurer l'efficacité de cette mesure, principalement pour réduire la surpression causée par la détonation. Jumeler l'usage du rideau de bulles avec l'utilisation de cordons détonants. Utiliser ces derniers pour effaroucher le poisson, et ce, dans le rayon d'impact correspondant au type de projectile à détoner. Limiter la durée entre les détonations d'effarouchement et la détonation complète de l'UXO, tout en permettant aux plus petits poissons de quitter le secteur (environ une dizaine de secondes).
- Pour les cinq plus petits calibres de projectiles (3"70 cal, 75 mm, 3"50 cal, grenade et 20 mm) en tout temps et pour les calibres de 76 mm, 90 mm et 81 mm du 1^{er} septembre au 31 décembre, activer un cordon détonant avant chaque détonation pour effaroucher les poissons susceptibles de se trouver à proximité du projectile à être détoné en milieu aquatique.
- Récupérer les rebuts, à la fin de chaque détonation *in situ*, dans un rayon de 5 m autour du point de détonation à l'aide d'un détecteur de métal.

4.3.3 Mesures d'atténuation spécifiques visant le transport des projectiles

- Lorsque possible, effectuer les déplacements dans les sentiers existants.
- Établir et baliser le sentier en évitant les individus d'espèces végétales menacées ou vulnérables, les huttes de rat musqué et les nids d'oiseaux observés.
- Limiter les déplacements en maximisant le nombre de projectiles déplacés à la fois, tout en respectant les limites imposées par les exigences du MDN en matière de travaux UXO.
- Afin de s'assurer que l'Entrepreneur entrepose les projectiles hors de cette zone, des balises seront installées avant les travaux afin de délimiter la zone de récurrence 0-2 ans à proximité de l'OP-6.
- Afin de prévenir l'introduction et la propagation du roseau commun, les mesures d'atténuation suivantes seront intégrées aux travaux dans les aires d'études n^{os} 1 et 2 :
 - Informer l'Entrepreneur de la problématique causée par la présence du roseau commun afin que ce dernier soit vigilant lors de ses déplacements et qu'il soit en mesure d'aviser le MDN advenant la découverte d'une autre occurrence.
 - Baliser la colonie retrouvée près du tracé du sentier principal, avant le début des travaux, afin d'éviter tout déplacement à proximité.
 - Dans la mesure du possible, éviter les déplacements dans les colonies de roseaux communs.
 - Localiser, cartographier et baliser toute colonie de roseaux communs identifiée à proximité des travaux.

4.3.4 Mesures d'atténuation spécifiques visant les travaux d'entretien du chemin d'accès menant à l'OP-4

- Adopter des méthodes de travail qui minimisent l'émission de particules fines :
 - Réaliser les travaux dans des délais brefs, pour minimiser l'entraînement de particules fines vers l'extérieur de la zone des travaux.
 - Éviter de procéder aux travaux de régallement durant une journée venteuse ou après une longue période de sécheresse.
 - Éviter de circuler sur le site à grande vitesse, pour minimiser le soulèvement de poussières.
- Éviter de circuler hors du chemin.
- Réaliser les travaux à partir de la mi-août, en s'assurant qu'aucun œuf de pluvier kildir ne se trouve sur le chemin.
- Réaliser les travaux les jours de semaine et entre 7 h 00 et 16 h 00.
- Obtenir l'approbation des propriétaires des terrains traversés par le chemin et coordonner les travaux avec eux afin de ne pas nuire à leurs activités agricoles ou autres.

4.4 Plan de mesures d'urgence

Le MDN s'engage à déposer un plan de mesure d'urgence au plus tard lors de la demande d'autorisation ministérielle.

4.5 Compensation des impacts résiduels

À l'exception des impacts des détonations *in situ* sur la végétation et la faune benthique, les impacts résiduels du projet sont tous négligeables ou mineurs et ne nécessitent aucune compensation.

En ce qui concerne les impacts moyens sur la végétation et la faune benthique des milieux humides et hydriques, ils seront temporaires, car les plantes et la faune pourront recoloniser les superficies ponctuelles affectées. De plus, en retirant les munitions présentes, qui sont une source potentielle de contamination et présentent un risque à la sécurité du public et à la santé et sécurité des autres espèces vivantes, le projet contribue à améliorer les fonctions écologiques des milieux humides et hydriques touchés. Il est donc considéré, au bout du compte, que le projet ne porte pas atteinte à ces milieux et qu'aucune compensation n'est requise.

Cependant, le MDN s'engage à déposer un plan de compensation si, après acceptation du décret, après réalisation des travaux et des suivis, des pertes d'habitat du poisson étaient notées.

4.6 Synthèse du projet

Le lac Saint-Pierre, plus précisément l'ancienne zone de tir CYR 606 située au sud de la voie maritime, a été l'hôte d'essais de tir effectués par le CEEM Nicolet de 1952 à 1999. Dans la plupart des cas, les projectiles testés étaient inertes ou ont fonctionné correctement et ont détoné. Cependant, une partie des projectiles qui contenaient de la matière explosive n'a pas fonctionné tel que prévu, créant ainsi des UXO. Ces projectiles inertes et ces UXO se retrouvent aujourd'hui au fond du lac.



La portion sud du lac Saint-Pierre, qui inclut l'ancienne zone de tir, est largement utilisée par le public que ce soit pour des activités récréatives ou commerciales telles que la navigation de plaisance, la chasse ou la pêche, et ce, tout au long de l'année. À la suite d'une série d'analyses de risques à la sécurité publique, une ZPI a été définie qui englobe les zones présentant une densité de projectiles élevée, une profondeur d'eau de 2 m et moins et les zones situées de part et d'autre du chenal Landroche, qui est l'accès principal au lac. La ZPI couvre une superficie de 525 ha. L'objectif du projet est de réduire, dans la ZPI, le niveau de risque à la sécurité publique de « élevé » à « faible » en retirant les UXO.

Au cours des neuf prochaines années, environ 21 778 anomalies géophysiques représentatives de projectiles feront l'objet d'investigation, d'identification et d'enlèvement.

- Les projectiles jugés non sécuritaires à déplacer, soit les projectiles munis d'une fusée ou ne pouvant être identifiés, seront détonés sur place, dans le lac Saint-Pierre (détonations *in situ*).
- Les projectiles jugés sécuritaires à déplacer seront transportés vers un site d'entreposage temporaire dans la région de l'OP-6 sur la propriété du CEEM. La détonation des projectiles aura ensuite lieu dans la région de l'OP-4. Puisque ces activités se déroulent sur les terres fédérales du CEEM Nicolet, elles ne sont pas incluses dans la présente évaluation des impacts sur l'environnement.

La grande majorité des impacts sont négligeables à mineurs, même sans prendre en compte l'application des mesures d'atténuation présentées à la section 4.3. En effet, tous les impacts liés aux travaux d'investigation, d'identification et d'enlèvement, au transport des projectiles sécuritaires à déplacer et à la réalisation des levés géophysiques sont nuls, négligeables ou mineurs.

Dans le cas des travaux de détonation *in situ*, plusieurs impacts sur les éléments du milieu biologique et l'impact sur le patrimoine naturel sont considérés de niveau moyen. À la suite de la mise en place des mesures d'atténuation, les impacts résiduels sur les oiseaux, les poissons, les amphibiens et les reptiles sont réduits à un niveau négligeable et les impacts résiduels sur les espèces à statut précaire et le patrimoine naturel sont réduits à mineurs. Ces mesures permettent également de réduire les impacts sur les espèces à statut précaire de majeurs à mineurs. Par contre, l'impossibilité d'éviter la mortalité de plantes et de la faune benthique à l'endroit des détonations fait en sorte que les impacts résiduels demeurent moyens pour ces ressources.

Sans la mise en place des mesures d'atténuation, les impacts des travaux d'entretien du chemin d'accès de l'OP-4 sur la qualité de l'air, la qualité de l'eau de surface et la qualité des sols sont jugés moyens. Ces impacts sont principalement liés à la mise en suspension de poussière dans l'air et au risque de déversements de produits pétroliers par les équipements. En prenant en compte les mesures d'atténuation proposées pour réduire ces impacts, les impacts résiduels sur ces éléments du milieu sont considérés comme mineurs. Les travaux se limitent à l'entretien du chemin existant utilisé pour accéder au CEEM et aussi utilisé par l'agriculteur pour accéder aux champs agricoles adjacents. Ces travaux ne susciteront aucun changement à l'utilisation du territoire et sont eux-mêmes cohérents avec cette utilisation.



5. Surveillance environnementale

Tous les travaux liés au projet feront l'objet d'une surveillance et d'un contrôle qui viseront à s'assurer que les travaux respectent les modalités du décret ministériel et des permis et autorisations provinciaux et fédéraux nécessaires et qu'ils soient bien conformes aux exigences contractuelles.

5.1 Rôle du surveillant

Le respect de l'application du programme de surveillance sera assuré par un surveillant ou des surveillants du MDN ou par une personne déléguée par le MDN. Le surveillant devra s'assurer que toutes les mesures d'atténuation recommandées soient appliquées et respectées.

Une fiche de surveillance devra être dûment complétée pour chacune des principales activités afin d'assurer le respect des mesures d'atténuation. Un rapport photographique pourra également accompagner la fiche de surveillance afin de représenter les étapes clés des travaux.

5.2 Surveillance des mesures d'atténuation

Outre la surveillance des impacts des travaux sur les poissons et leurs habitats décrite à la section 5.3, des inspections seront réalisées pour vérifier le respect des mesures décrites à la section 4.3, dont :

- les mesures visant la santé et sécurité;
- les mesures visant l'utilisation de véhicules et de machinerie;
- les mesures visant la détonation *in situ* des munitions jugées non sécuritaires à déplacer;
- les mesures visant le transport des projectiles sécuritaires à déplacer;
- les mesures visant les travaux d'entretien du chemin d'accès menant à l'OP-4.

5.3 Surveillance des impacts sur le poisson et son habitat

Afin de réduire les incertitudes en ce qui concerne l'évaluation des impacts sur les poissons et leurs habitats, le programme de surveillance inclura des mesures de la qualité de l'eau, des pressions subaquatiques et de la mortalité des poissons jusqu'à l'obtention de mesures suffisantes.

Le protocole détaillé du programme de surveillance sera présenté au MELCC, au plus tard lors de la demande d'autorisation ministérielle.

Les résultats de ces travaux de surveillance seront utilisés pour évaluer les mesures d'atténuation, et des modifications à ces mesures seront proposées si les résultats le justifient. Ces mesures de surveillance seront discontinuées une fois que le MDN et les autorités réglementaires sont satisfaits que les impacts réels des travaux soient bien compris et documentés et que les mesures d'atténuation sont confirmées comme étant adéquates.



5.4 Surveillance des émissions des gaz à effet de serre

L'évaluation des émissions de GES (section 4.1) a été réalisée en se basant sur l'utilisation des équipements lors des campagnes pilotes de 2016, 2017 et 2018, et sur une prévision du nombre d'UXO qui devra être détoné *in situ* pour la durée du projet. Ces prévisions seront vérifiées en tenant un registre des informations sur le nombre, le calibre et la charge des projectiles explosés *in situ*, ainsi que l'identification et le nombre d'heures d'utilisation des équipements et véhicules motorisés.

6. Suivi environnemental

Des impacts résiduels moyens sont appréhendés en lien avec la mortalité de plantes et de faune benthique causée par les explosions des UXO à la suite des détonations *in situ*. Afin de vérifier les effets à moyen et à long termes liés à ces impacts, un suivi des habitats affectés par cette composante des travaux est prévu. Le protocole de ce suivi sera élaboré en collaboration avec le MFFP et visera à évaluer si la qualité des habitats dans les aires précises ayant subi des détonations est détériorée par rapport à des aires adjacentes n'ayant pas été touchées par des détonations *in situ*.

De plus, afin de confirmer que les plantes se régénèrent et que le degré de perturbation du transport sur la végétation est faible, un suivi de la densité et de la diversité des plantes sera réalisé le long des sentiers empruntés pour le transport des projectiles sécuritaires à déplacer.

Comme dans le cas du programme de surveillance des impacts sur le poisson et son habitat, le suivi sera discontinué une fois que le MDN et les autorités réglementaires sont satisfaits que les impacts réels des travaux soient bien compris et documentés.

7. Références

ARCHÉOTEC (2013). *MRC de Nicolet-Yamaska. Étude de potentiel archéologique*. Rapport présenté à la MRC de Nicolet-Yamaska par Archéotec inc. Décembre 2013. 328 p. et annexes.

ATLAS DES AMPHIBIENS ET REPTILES DU QUÉBEC (AARQ) (2018). *Tortues*. En ligne. [http://www.atlasamphibiensreptiles.qc.ca/index.php?option=com_content&view=article&id=70&Itemid=35]. Site consulté le 6 septembre 2018.

CONSEIL DES ABÉNAKIS D'ODANAK (2018). *Histoire*. En ligne [<https://caodanak.com/histoire/>]. Site consulté le 17 août 2018.

CUSSON ET LATREILLE (2003). *Étude environnementale portant sur la qualité des sédiments de la portion sud du lac Saint-Pierre utilisée par le CEEM de Nicolet*, Environnement Canada.

DE LA CHENELIÈRE, V., P. BRODEUR et M. MINGELBIER (2014). *Restauration des habitats du lac Saint-Pierre : un prérequis au rétablissement de la perchaude*, Le Naturaliste canadien, 138(2) : 50-61.



- ECCC (Environnement et Changement climatique Canada) (2018). *Plan de gestion du Hibou des marais (Asio flammeus) au Canada*, Série de Plans de gestion de la *Loi sur les espèces en péril*, Environnement et Changement climatique Canada, Ottawa, v + 42 p. [En ligne] [https://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/virtual_sara/files/plans/mp_short_eared_owl_f_final.pdf]. Site consulté le 14 février 2019.
- ENGLOBE (2018). *Atténuation du risque à la sécurité publique lié aux munitions explosives non explosées (UXO) – Caractérisation environnementale des sols post-travaux de détonation*, rapport présenté à Construction de Défense Canada, février 2018, 8 p. + annexes.
- FURMAN, D., R. KOSLOFF, F. DUBNIKOVA, S. V. ZYBIN, W. A. GODDARD III, N. ROM, B. HIRSHBERG et Y. ZEIRI (2014). *Decomposition of condensed phase energetic materials: Interplay between uni- and bimolecular mechanisms*, Journal of the American Chemical Society, 136(11) : 4192-4200.
- GCNWA (Grand conseil de la nation Waban-Aki) (2019). *Historique*. Site Internet du GCNWA [En ligne] [<https://gcnwa.com/historique/>]. Site consulté le 14 février 2019.
- GENOVESE, A. (2015). *Réponse de la communauté de mollusques aux perturbations physiques et chimiques dans un grand lac fluvial (Lac Saint-Pierre, Fleuve Saint-Laurent, QC)*. [Thèse universitaire]
- GHD (2020). *Atténuation du risque à la sécurité publique lié aux munitions explosives non explosées (UXO) au lac Saint-Pierre – Études additionnelles (végétation aquatique et impacts des travaux)*. 13 avril 2020. 17 p. + annexes.
- GHD (2020b). *Atténuation du risque à la sécurité publique lié aux munitions explosives non explosées (UXO) au lac Saint-Pierre – Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre de l'Environnement du Québec – Addenda – Réponses aux questions et commentaires*, 15 juillet 2020. 96 p. + annexes.
- GHD (2019). *Rapport de détermination des effets environnementaux (DEE) – Enlèvement et disposition d'UXO, Lac Saint-Pierre, Québec*, 19 mars 2019. 49 p. + annexes.
- GHD (2019b). *Atténuation du risque à la sécurité publique lié aux munitions explosives non explosées (UXO) au lac Saint-Pierre – Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre de l'Environnement du Québec – Rapport principal*, 2 juillet 2019. 130 p. + annexes.
- GHD (2018). *Rapport d'inventaires – Inventaires des terres humides et mise à jour des données d'inventaires fauniques et floristiques au centre d'essais et d'expérimentation des munitions (CEEM) de Nicolet*, 2 mars 2018, 63 p. + annexes.
- GHD (2017). *Rapport d'inventaires – Inventaires des espèces exotiques envahissantes prioritaires au centre d'essais et d'expérimentation des munitions (CEEM) de Nicolet*, 22 décembre 2017, 10 p. + annexes.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (2018). *Prolongation de 5 ans du moratoire sur la pêche à la perchaude au lac Saint-Pierre*. En ligne [<https://mffp.gouv.qc.ca/la-faune/peche/prolongation-moratoire-perchaude/>]. Site consulté le 31 août 2018.



- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (2013). *Le lac Saint-Pierre – Un joyau à restaurer*, 28 p.
- GROUPE SM (2008). *Évaluation de l'indice de risque associé à la munition explosive non explosée (UXO), lac Saint-Pierre (Québec)*
- HÉBERT, S. (2013). *La qualité de l'eau du secteur fluvial – Paramètres physico-chimiques et bactériologiques - 3e édition*. Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Québec, Fiche d'information de la collection « Suivi de l'état du Saint-Laurent », 5 p.
- HÉBERT, S. (2010). *Qualité bactériologique de sites potentiels de baignade dans le Saint-Laurent, été 2009, Québec*, ministère du Développement durable, Environnement et Parcs. Direction du suivi de l'état de l'environnement, 8 p.
- JOBIN, B., C. LATENDRESSE et L. ROBILLARD (2007). *Habitats et inventaires du petit blongios sur les terres du ministère de la Défense nationale à Nicolet, Québec, étés 2004, 2005 et 2006*, série de rapports techniques n° 482, Service canadien de la faune, région du Québec, Environnement Canada, Sainte-Foy, Québec, 85 p. + annexes.
- LALONDE, S., B. CUSSON et D. LONGPRÉ (2003). *État des connaissances sur la végétation de la rive sud du lac Saint-Pierre*, Direction de la protection de l'environnement, Environnement Canada – Région du Québec, 119 p. + annexes.
- LANGLOIS, C., L. LAPIERRE, M. LÉVEILLÉ, P. TURGEON et C. MÉNARD (1992). *Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du lac Saint-Pierre*, rapport technique, Zone d'intérêt prioritaire n° 11. Centre Saint-Laurent, Conservation et Protection, Environnement Canada, 212 p. + annexes.
- LES CONSULTANTS RENÉ GERVAIS INC. et PROCEAN ENVIRONNEMENT INC. (René Gervais Groupe Conseil et Procean) (2007). *Reprofilage du chenal Landroche, Baie-du-Febvre – Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs – Résumé*, 15 août 2007, 24 p.
- LES CONSULTANTS RENÉ GERVAIS INC. et PROCEAN ENVIRONNEMENT INC. (René Gervais Groupe Conseil et Procean) (2005). *Reprofilage du chenal Landroche, Baie-du-Febvre – Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre de l'Environnement du Québec – Rapport principal*, février 2005, 88 p. + annexes.
- MAGNAN, P., P. BRODEUR, É. PAQUIN, N. VACHON, Y. PARADIS, P. DUMONT et Y. MAILHOT (2017). *État du stock de perchaudes du lac Saint-Pierre en 2016*, Comité scientifique sur la gestion de la perchaude du lac Saint-Pierre, Chaire de recherche du Canada en écologie des eaux douces, Université du Québec à Trois-Rivières et ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. vii + 34 pages + annexes.
- MCC (Ministère de la Culture et des Communications) (2013). *Répertoire du patrimoine culturel du Québec*. En ligne [<http://www.patrimoine-culturel.gouv.qc.ca/rpcq/accueil.do?methode=afficher>]. Site consulté le 17 août 2018.
- MDDELCC (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques) (2018a). *Aires protégées du Québec – carte interactive*. En ligne

[<https://services-mddelcc.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=8e624ac767b04c0989a9229224b91334>]. Site consulté le 23 juillet 2018.

MDDELCC (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques) (2018b). *Atlas interactif de la qualité des eaux de surface et des écosystèmes aquatiques*. En ligne [http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/Atlas_interactif/donnees_recentes/donnees_iqbp.asp]. Site consulté le 4 septembre 2018.

MDDELCC (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques) (2015). *Système d'information hydrogéologique (SIH) – Résultats de la recherche*. En ligne [<http://www.sih.mddep.gouv.qc.ca/carte.php?q=http://www.sih.mddep.gouv.qc.ca/tmpfile/kml30332.xml>]. Site Internet consulté le 7 septembre 2018.

MDDELCC (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques) (2014). *SENTINELLE - Outil de détection des espèces exotiques envahissantes*. En ligne [<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/sentinelle.htm>]. Site Internet consulté le 4 septembre 2018.

MELCC (Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques) (2018). *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2016 et leur évolution depuis 1990*, Québec, MELCC, Direction générale de la réglementation carbone et des données d'émission, 40 p. En ligne. [<http://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/ges/2016/inventaire1990-2016.pdf>]. Site consulté le 3 avril 2019.

MFFP (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs) (2018a). *La tanche* (*Tinca tinca*). En ligne [<https://mffp.gouv.qc.ca/la-faune/especes/envahissantes/tanche/>]. Site consulté le 5 septembre 2018.

MFFP (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs) (2018b). *La moule zébrée* (*Dreissena polymorpha*). En ligne [<https://mffp.gouv.qc.ca/la-faune/especes/envahissantes/moule-zebre/>]. Site consulté le 6 septembre 2018.

MFFP (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs) (2018c). *La moule quagga* (*Dreissena bugensis*). En ligne [<https://mffp.gouv.qc.ca/la-faune/especes/envahissantes/moule-quagga/>]. Site consulté le 6 septembre 2018.

MFFP (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs) (2018d). *Tortue à oreilles rouges* (*Trachemys scripta elegans*). En ligne [<https://mffp.gouv.qc.ca/la-faune/especes/envahissantes/tortue-oreille-rouge/>]. Site consulté le 6 septembre 2018.

MFFP (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs) (2018e). *Tortue mouchetée*. En ligne [<http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=74>]. Dernière modification mai 2018. Site consulté le 26 février 2018.



- MFFP (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs) (2001). *Bruant de Nelson*. En ligne [http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=29]. Site consulté le 5 septembre 2018.
- 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 migrants dans le Saint-Laurent : mandats, enjeux et perspectives*, Le Naturaliste canadien, 140(2) : 74-90.
- MINNESOTA DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES (2019). *Elliptio crassidens - Elephant Ear*. En ligne [https://www.dnr.state.mn.us/rsg/profile.html?action=elementDetail&selectedElement=IMBIV14080]. Site consulté le 26 février 2019.
- MRC DE NICOLET-YAMASKA (2017). *Plan de développement de la zone agricole de la MRC de Nicolet-Yamaska*, Nicolet, 128 p.
- MRC DE NICOLET-YAMASKA (2011). *Schéma d'aménagement et de développement révisé de la MRC de Nicolet-Yamaska (SADR)*, janvier 2011. 238p.
- MUNICIPALITÉ DE BAIE-DU-FEBVRE (2018). La migration des oies blanches. Site Internet de la municipalité de Baie-du-Febvre. En ligne [http://www.baie-du-febvre.net/la-migration-des-oies-blanches]. Site consulté le 19 septembre 2018.
- MUNICIPALITÉ DE BAIE-DU-FEBVRE (2017). *Plan de zonage (Plan No 2)*. Règlement no 270-01-17 adopté le 30-05-2017. 1 p.
- OFFICE DE TOURISME DE NICOLET-YAMASKA (2018). *Quoi faire*. En ligne [http://www.tourismenicoletyamaska.com/fr/quoi-faire]. Site consulté le 16 août 2018.
- PRESCOTT, J. et P. RICHARD (1996). *Mammifères du Québec et de l'est du Canada*. Éditions Michel Quintin, Waterloo, Québec, 399 p.
- QETE (Quality engineering test establishment) (2009). *Lac Saint-Pierre Environmental Report. An Intensive, Multi-year Study of Sediment and Water Quality in the Southern Portion of the Lake*, technical report prepared for Assistant Deputy Minister (Infrastructure and Environment), Director Realty and Facilities Management (ADM(IE)/DRFM) and UXO and Legacy Sites Program, octobre 2009.
- SAINT-LAURENT, D., M. HÄHNI et S. A. BARRETT (2010). *Analyse des sédiments contaminés de la portion sud-ouest du Lac Saint-Pierre (Québec, Canada)*, Revue des sciences de l'eau, 23 (2) : 119-131. Université du Québec - INRS-Eau, Terre et Environnement.
- SAVAGE, C., A. ARMELLIN et M. JEAN (2013). *Les communautés de macro-invertébrés benthiques, un indicateur de la qualité de l'eau et des écosystèmes aquatiques appliqué au fleuve Saint-Laurent*, 2e édition, Suivi de l'état du Saint-Laurent, 10 p.
- STATISTIQUE CANADA (2018). *Profil du recensement, Recensement de 2016*. En ligne [http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F]. Site diffusé le 8 février 2017 et mise à jour le 30 mai 2018.



SNC-LAVALIN (2017). *Agrandissement du terminal portuaire de Contrecoeur*. Étude d'impact environnementale – Volume 1 – Rapport principal. Préparé pour le compte de l'Administration portuaire de Montréal. [En ligne] [<https://www.ceaa-acee.gc.ca/050/documents/p80116/121433F.pdf>]

8. Personnes consultées

Madame Suzie O'Bomsawin
Directrice du Bureau du Ndakinna
Grand Conseil de la Nation Waban-Aki
10175, rue Kolipaño
Wôlinak (Québec) G0X 1B0
Tél. : 819 294-1686, poste 1220
Courriel : sobomsawin@gcnwa.com

Monsieur Hugo Mailhot-Couture
Adjoint de direction du Bureau du Ndakinna
Grand Conseil de la Nation Waban-Aki
10175, rue Kolipaño
Wôlinak (Québec) G0X 1B0

Madame Émilie Paquin
Biologiste
Direction de la gestion de la faune Mauricie – Centre-du-Québec
Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
100, rue Laviolette, bureau 207
Trois-Rivières (Québec) G9A 5S9
Tél. : 819 371-6151, poste 327
Courriel : emilie.paquin@mffp.gouv.qc.ca

M. Philippe Gaudet
Secrétaire
Association des trappeurs professionnels du Québec
Case postale 51024 BP
Galeries Joliette
Joliette (Québec) J6E 6X0
Courriel : secretaire@atpq.org



9. Limites de l'étude

Le présent rapport a été préparé et les travaux cités dans ce dernier ont été entrepris par **GHD** pour **Construction de Défense Canada et pour le ministère de la Défense nationale (Client)**. Ce rapport est destiné à l'usage exclusif du **Client**. Toute utilisation, interprétation ou décision prise par une tierce partie autre que le **Client** basée sur ce rapport est la responsabilité seule de cette tierce partie. **GHD** ne fait aucune déclaration ou garantie à toute tierce partie en regard de ce rapport et des travaux cités dans ce dernier, et n'accepte aucun devoir de diligence envers une tierce partie ni aucune responsabilité pour toute perte, dépense, dommage, poursuite, pénalité, ou tout autre préjudice subi ou causé par toute tierce partie qui découle de l'utilisation, de l'interprétation, d'une décision prise ou d'une action entreprise basée sur ce rapport ou les travaux qui y sont cités. Sauf par le **Client**, copier ou distribuer ce rapport, l'utiliser ou s'en remettre à l'information contenue dans le présent rapport, en tout ou en partie, n'est pas permis sans l'autorisation dûment écrite de **GHD** et se fera aux risques et périls de toute personne n'ayant pas obtenu cette autorisation.

L'interprétation des résultats présentés dans ce rapport et les conclusions qui en découlent sont basées sur les données recueillies lors du programme de travail réalisé dans le cadre de cette étude. Elles réfèrent également aux critères, normes, politiques, lois et règlements environnementaux en vigueur au moment de l'étude et applicables au site étudié. Les informations qui y sont contenues sont présentées au meilleur de notre connaissance et à la lumière des données disponibles à **GHD** au moment de sa rédaction. **GHD** base son analyse sur les données ou informations recueillies au cours d'études réalisées par des tiers, qui ont pu notamment être fournies par le **Client**, et sur les conclusions formulées par ces tiers. **GHD** ne se porte aucunement garante des conclusions formulées par ces tiers et ne peut être tenue responsable d'erreurs ou d'omissions commises par des tiers. Rien dans le présent rapport ne vise à constituer ou fournir une opinion légale.

Veuillez agréer nos salutations distinguées.

GHD

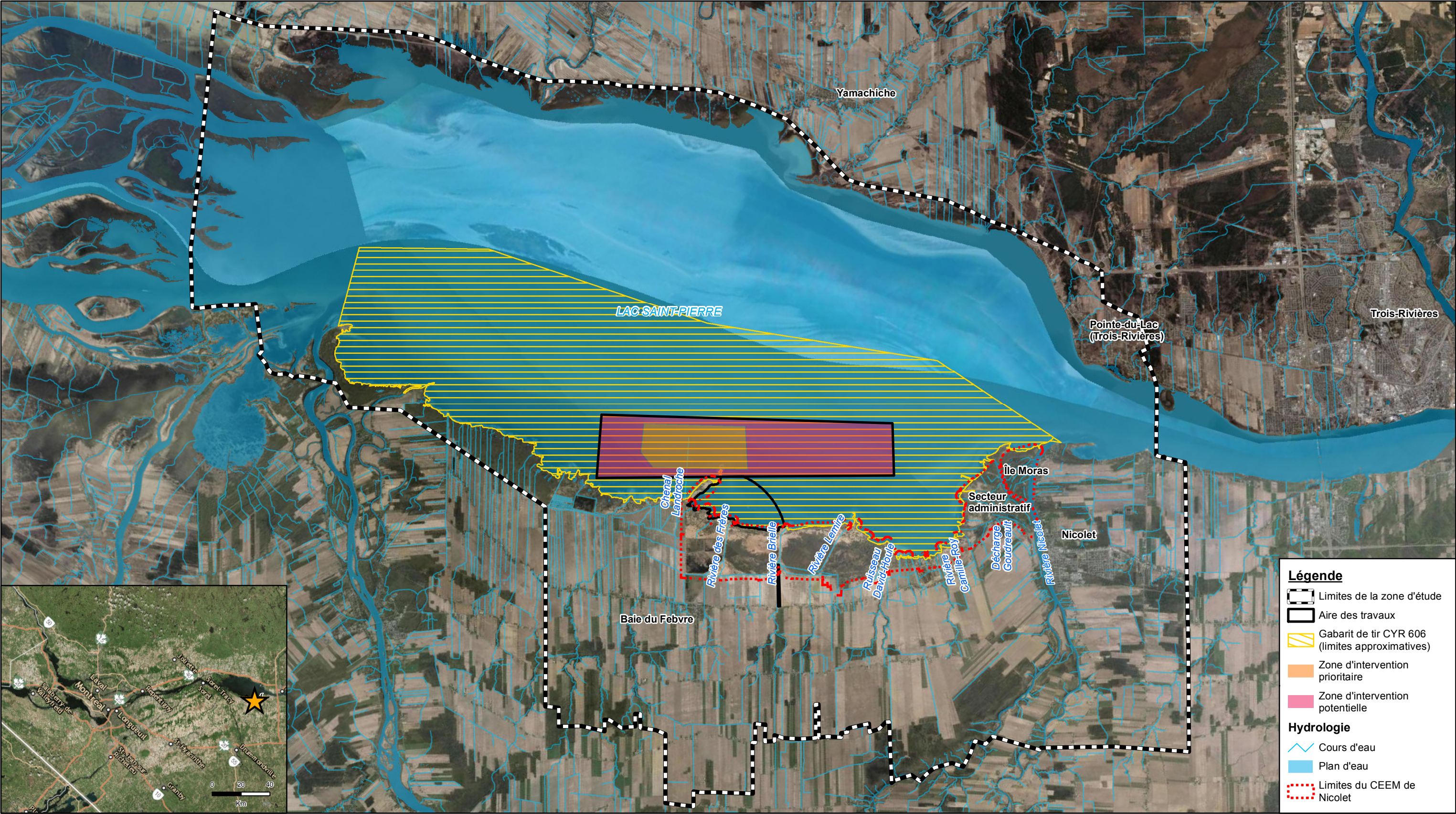
Original signé

Jonathan M. Olson, biol., M. Sc.

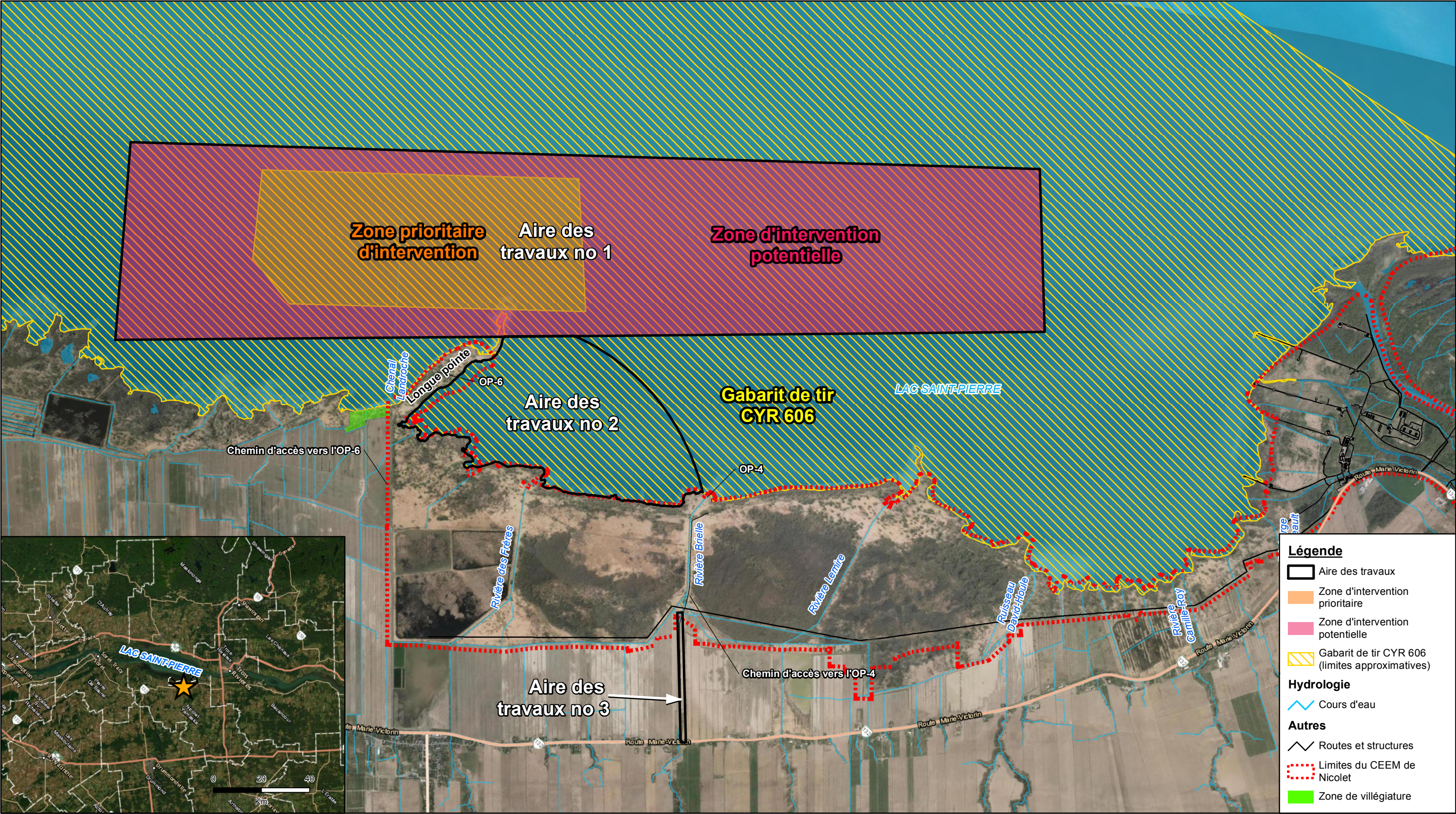
Original signé

Bruno Dupré, biol., M. Sc.

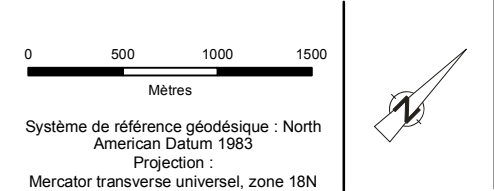
Figures



Source : Limites de la zone d'étude, Limites du CEEM de Nicolet, Zone prioritaire d'intervention, zone d'intervention potentielle : CDC, 2018. Hydrographie, routes: RHN, 2017. Base cartographique : Service d'imagerie du gouvernement du Québec, 2018.



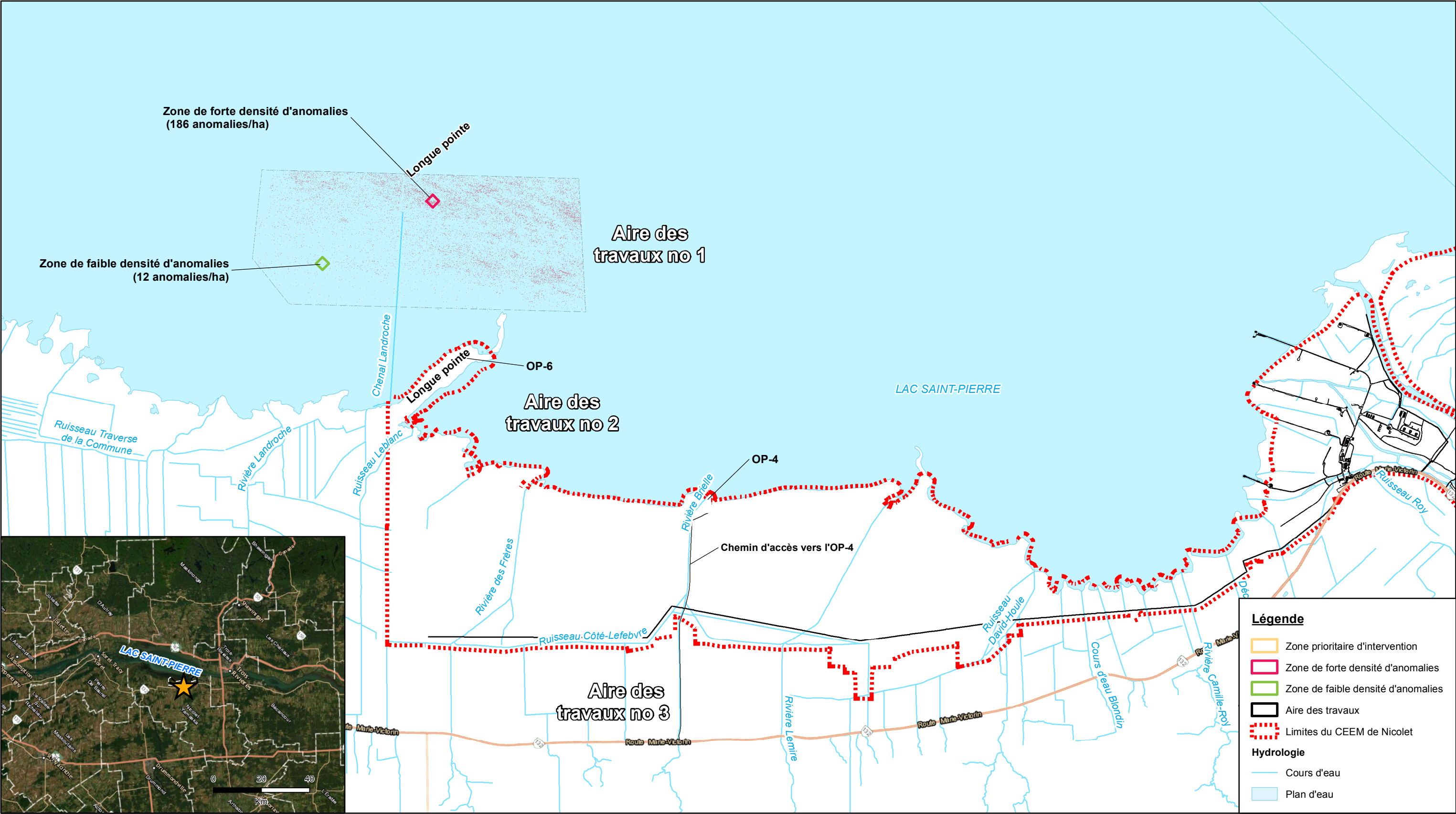
Source : Limites de la zone d'étude, Limites du CEEM de Nicolet, Zone prioritaire d'intervention, zone d'intervention potentielle : CDC, 2018. Hydrographie, routes: RHN, 2017. Base cartographique : Service d'imagerie du gouvernement du Québec, 2018.



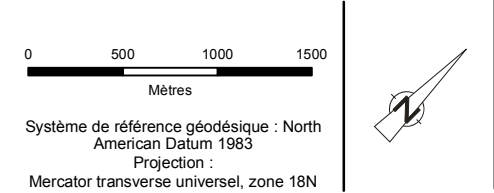
CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA (CDC)
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT – RAPPORT PRINCIPAL
ATTÉNUATION DU RISQUE À LA SÉCURITÉ PUBLIQUE LIÉ AUX MUNITIONS EXPLOSIVES NON EXPLOSÉES
AU LAC SAINT-PIERRE
LOCALISATION DES AIRES DES TRAVAUX

11179956-E1
2 juillet 2019

FIGURE 2



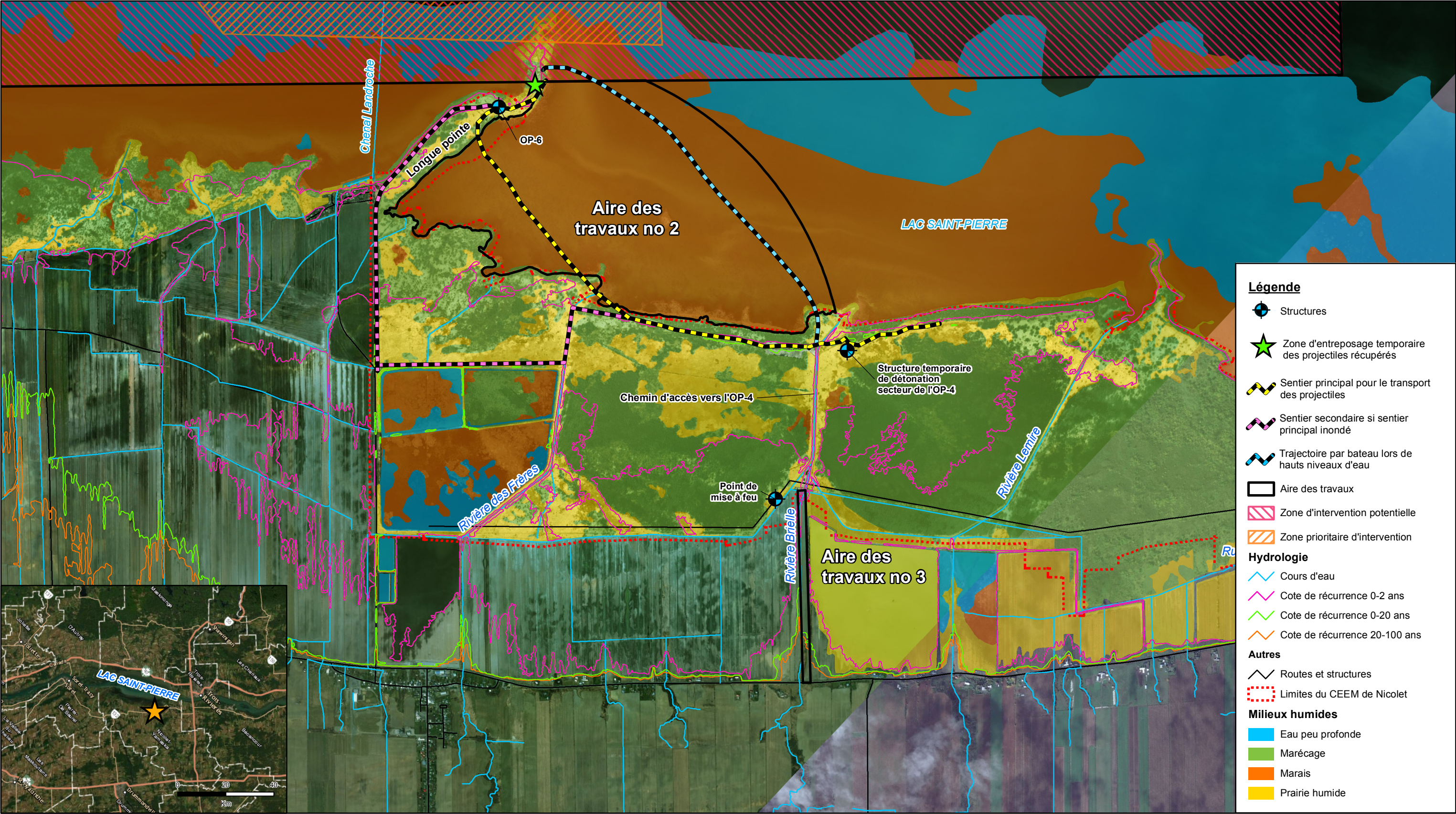
Source : Anomalies géophysiques : CDC, 2019. Limites de la zone d'étude, Limites du CEEM de Nicolet, Zone prioritaire d'intervention, zone d'intervention potentielle : CDC, 2018. Hydrographie, routes: RHN, 2017. Base cartographique : Service d'imagerie du gouvernement du Québec, 2018.



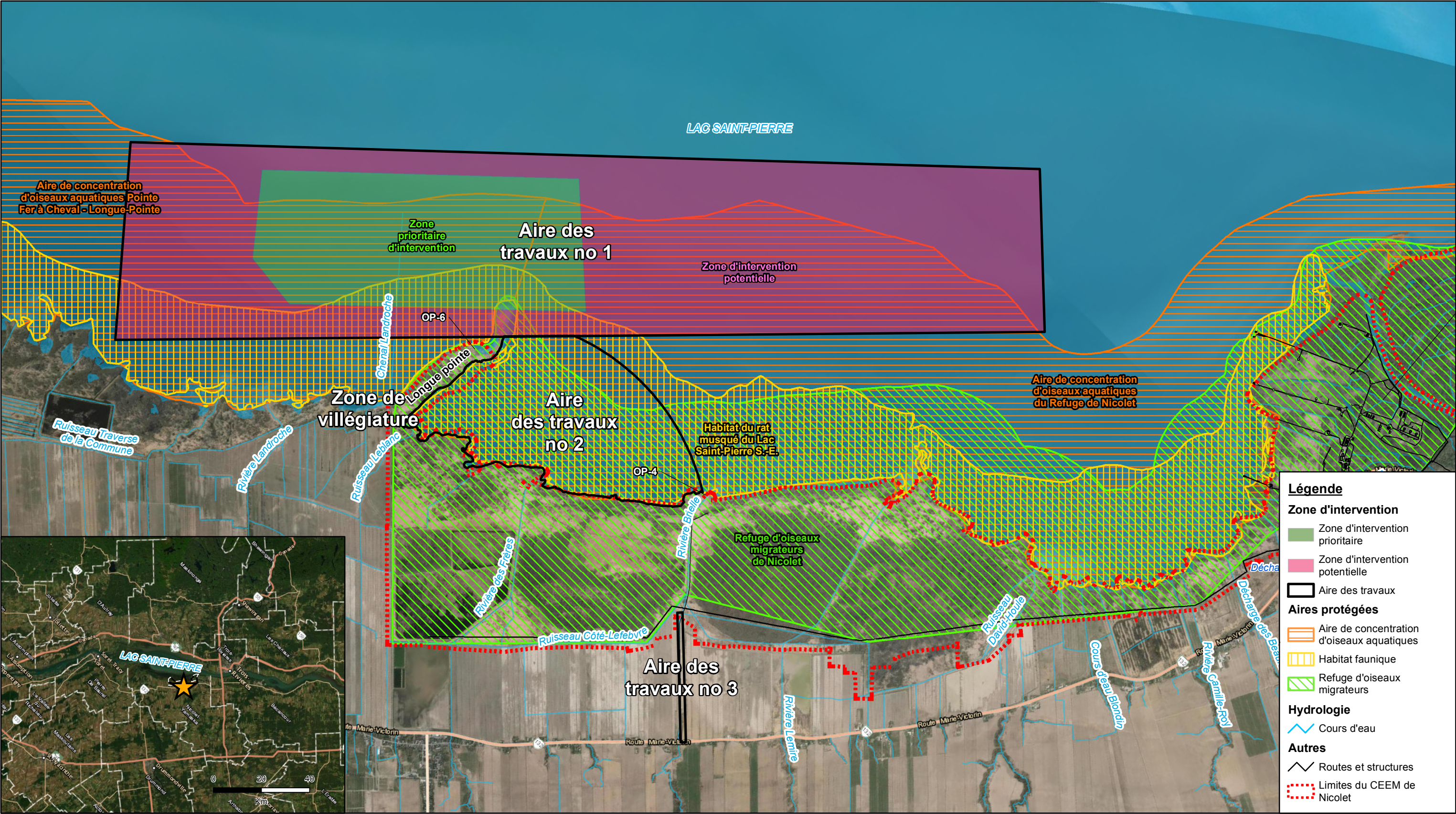
CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA (CDC)
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT – RAPPORT PRINCIPAL
ATTÉNUATION DU RISQUE À LA SÉCURITÉ PUBLIQUE LIÉ AUX MUNITIONS EXPLOSIVES NON EXPLOSÉES
AU LAC SAINT-PIERRE
LOCALISATION DES ANOMALIES GÉOPHYSIQUES AU SEIN DE LA ZPI

11179956-E1
2 juillet 2019

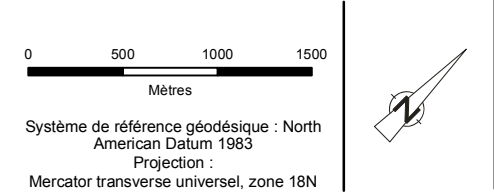
FIGURE 3



Source : Limites de la zone d'étude, Cotes de récurrence 0-2 ans, 0-20 ans et 20-100 ans : MRC Nicolet-Yamaska, 2019. Limites du CEEM de Nicolet, Zone prioritaire d'intervention, zone d'intervention potentielle : CDC, 2018. Hydrographie, routes: RHN, 2017. Milieux humides : Canards Illimités Canada, 2016. Base cartographique : Service d'imagerie du gouvernement du Québec, 2018.



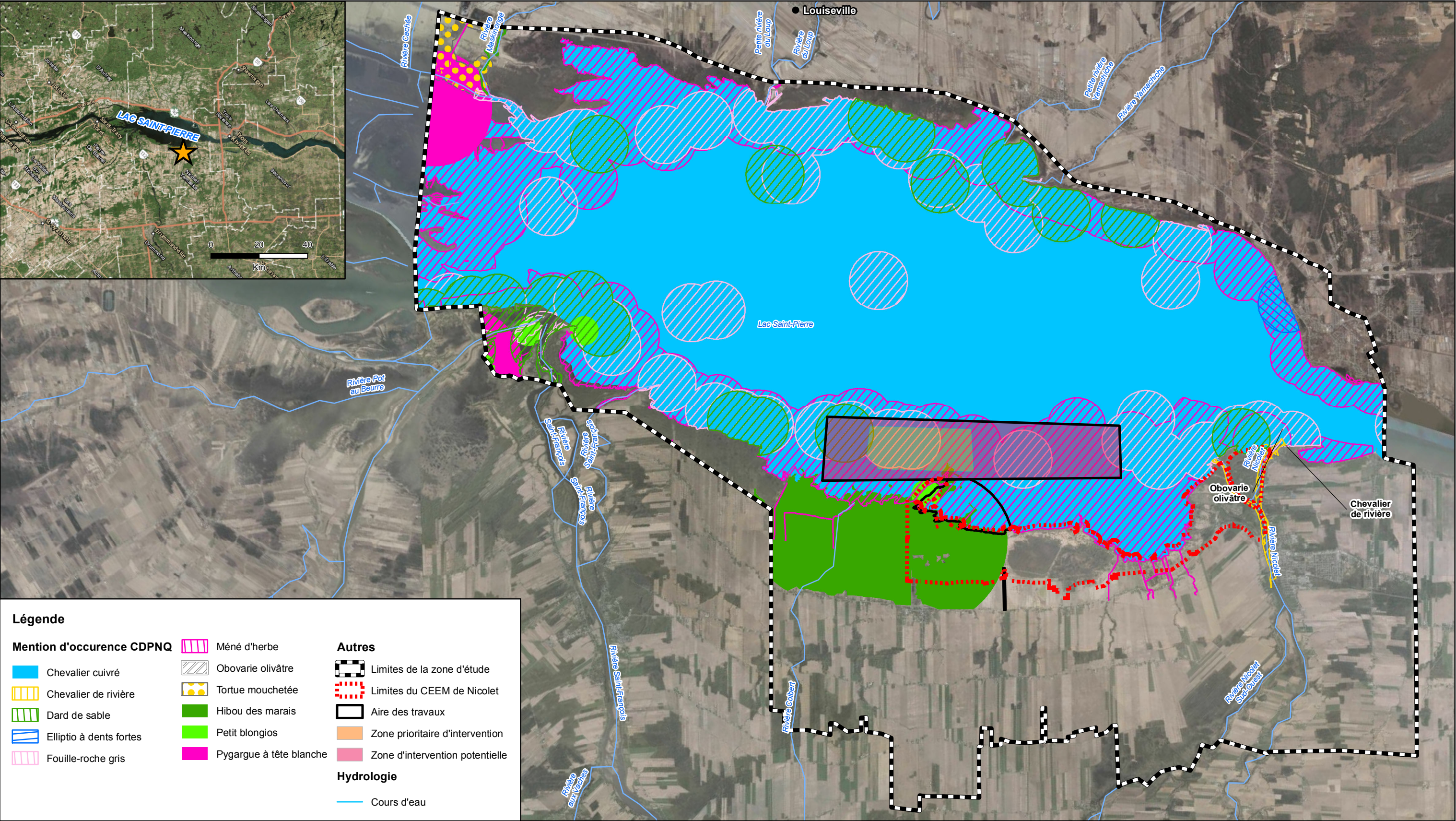
Source : Limites de la zone d'étude, Limites du CEEM de Nicolet, Zone prioritaire d'intervention, zone d'intervention potentielle : CDC, 2018. Hydrographie, routes: RHN, 2017. Aires Protégées : MDDELCC, 2018. Base cartographique : Service d'imagerie du gouvernement du Québec, 2017.



CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA (CDC)
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT – RAPPORT PRINCIPAL
ATTÉNUATION DU RISQUE À LA SÉCURITÉ PUBLIQUE LIÉ AUX MUNITIONS EXPLOSIVES
NON EXPLOSÉES AU LAC SAINT-PIERRE
AIRES PROTÉGÉES

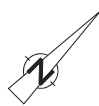
11179956-E1
2 juillet 2019

FIGURE 5



0 1 2 3 4
Kilomètres

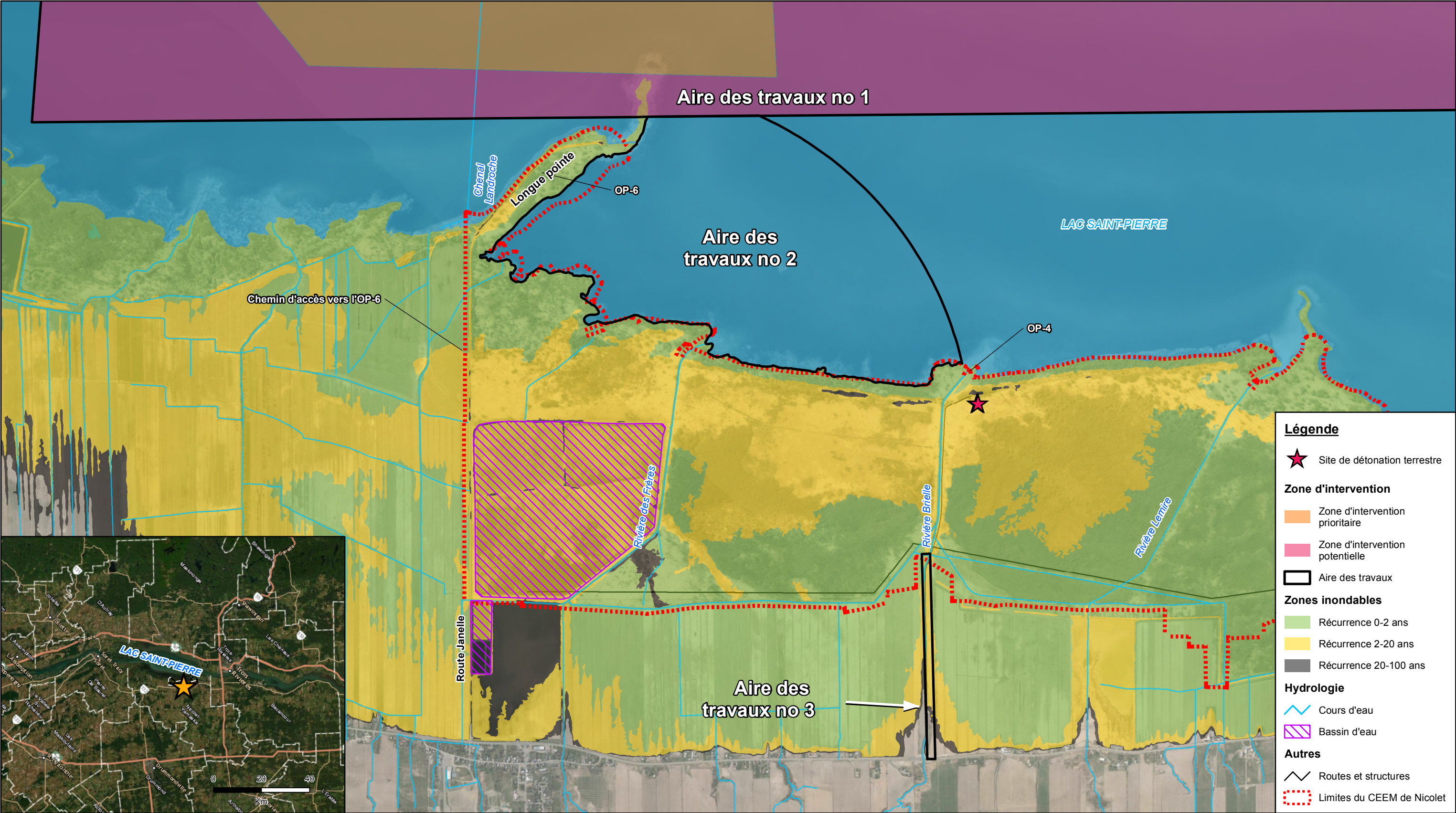
Système de référence géodésique : North American Datum 1983
Projection : Mercator transverse universel, zone 18N



CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA (CDC)
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT – RAPPORT PRINCIPAL
ATTÉNUATION DU RISQUE À LA SÉCURITÉ PUBLIQUE LIÉ AUX MUNITIONS EXPLOSIVES NON EXPLOSÉES
AU LAC SAINT-PIERRE
MENTIONS D'OCCURENCE FAUNIQUES DU CDPNQ

11179956-E1
26 février 2019

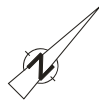
FIGURE 6



Source : Zones associées aux cotes de récurrence : MRC Nicolet-Yamaska, 2019. Limites de la zone d'étude, Limites du CEEM de Nicolet, Zone prioritaire d'intervention, zone d'intervention potentielle : CDC, 2018. Hydrographie, routes: RHN, 2017. Base cartographique : Service d'imagerie du gouvernement du Québec, 2018.

0 250 500 750
Mètres

Système de référence géodésique : North American Datum 1983
Projection : Mercator transverse universel, zone 18N



CONSTRUCTION DE DÉFENSE CANADA (CDC)
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT – RAPPORT PRINCIPAL
ATTÉNUATION DU RISQUE À LA SÉCURITÉ PUBLIQUE LIÉ AUX MUNITIONS EXPLOSIVES NON EXPLOSÉES
AU LAC SAINT-PIERRE
ZONES INONDABLES

11179956-E1
2 juillet 2019

FIGURE 7

Tableaux

Tableau 1 Synthèse de l'évaluation des impacts

Élément du milieu	Perturbation				Valeur de la ressource affectée	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation recommandées	Impact résiduel
	Intensité	Étendue	Durée	Degré				
Impacts des travaux d'investigation et d'identification des anomalies et d'enlèvement								
Climat	Faible	Régionale	Occasionnelle	Faible	Faible	Négligeable	Mesures visant l'utilisation de véhicules et de la machinerie (section 4.3.1).	Négligeable
Qualité de l'air	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Moyenne	Négligeable		Négligeable
Bathymétrie	Faible	Locale	Indéterminée	Faible	Faible	Négligeable		Négligeable
Qualité et nature des sédiments	Nulle	-	-	-	Moyenne	Nulle	Mesures visant l'utilisation de véhicules et de la machinerie (section 4.3.1).	Nul
Qualité de l'eau de surface	Moyenne	Ponctuelle	Occasionnelle	Faible	Moyenne	Mineure		Mineur
Environnement sonore	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Moyenne	Négligeable		Négligeable
Végétation	Faible	Ponctuelle	Temporaire	Très faible	Moyenne	Négligeable		Négligeable
Faune benthique	Moyenne	Ponctuelle	Temporaire	Faible	Moyenne	Mineure		Mineur
Poissons	Moyenne	Ponctuelle	Occasionnelle	Faible	Moyenne	Mineure		Mineur
Oiseaux	Moyenne	Ponctuelle	Occasionnelle	Faible	Moyenne	Mineure		Mineur
Mammifères	Faible	Ponctuelle	Occasionnelle	Très faible	Moyenne	Négligeable		Négligeable
Amphibiens et reptiles	Faible	Ponctuelle	Occasionnelle	Très faible	Moyenne	Négligeable		Négligeable
Espèces à statut précaire	Moyenne	Ponctuelle	Occasionnelle	Faible	Grande	Mineure		Mineur
Patrimoine naturel	Moyenne	Ponctuelle	Occasionnelle	Faible	Grande	Mineure		Mineur
Navigation	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Moyenne	Négligeable		Négligeable

Tableau 1 Synthèse de l'évaluation des impacts

Élément du milieu	Perturbation				Valeur de la ressource affectée	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation recommandées	Impact résiduel
	Intensité	Étendue	Durée	Degré				
Pêche commerciale	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Grande	Mineure		Mineur
Piégeage des animaux à fourrure	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Grande	Mineure		Mineur
Activités récréotouristiques, la chasse et la pêche sportive	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Grande	Mineure	Voir les mesures à la section 4.3.1.	Mineur
Qualité de vie	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Grande	Mineure		Mineur
Communauté autochtone	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Grande	Mineure		Mineur
Santé et sécurité	Faible	Ponctuelle	Permanente	Très faible	Grande	Mineure	Réalisation des travaux par des travailleurs spécialisés. Application des normes présentées à la section 1.5.1.	Mineure durant les travaux et positif à long terme
Impacts des travaux de détonation <i>in situ</i>								
Climat	Faible	Régionale	Occasionnelle	Faible	Faible	Négligeable		Négligeable
Qualité de l'air	Moyenne	Ponctuelle	Occasionnelle	Faible	Moyenne	Mineure		Mineur
Bathymétrie	Faible	Locale	Indéterminée	Faible	Faible	Négligeable		Négligeable
Qualité et nature des sédiments	Faible	Locale	Permanente	Faible	Moyenne	Mineure	Voir la mesure à la section 4.3.2.	Négligeable
Qualité de l'eau de surface	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Moyenne	Négligeable		Négligeable
Environnement sonore	Moyenne	Locale	Occasionnelle	Faible	Moyenne	Mineure	Voir les mesures à la section 4.3.2.	Négligeable

Tableau 1 Synthèse de l'évaluation des impacts

Élément du milieu	Perturbation				Valeur de la ressource affectée	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation recommandées	Impact résiduel
	Intensité	Étendue	Durée	Degré				
Végétation	Forte	Ponctuelle	Permanente	Moyen	Moyenne	Moyenne		Moyen
Faune benthique	Forte	Ponctuelle	Temporaire	Moyen	Moyenne	Moyenne		Moyen
Poissons	Très forte	Locale	Occasionnelle	Fort	Moyenne	Moyenne	Voir les mesures à la section 4.3.2.	Négligeable
Oiseaux	Forte	Locale	Occasionnelle	Moyen	Moyenne	Moyenne	Voir les mesures à la section 4.3.2.	Négligeable
Mammifères	Faible	Ponctuelle	Occasionnelle	Très faible	Moyenne	Négligeable	Voir les mesures à la section 4.3.2.	Négligeable
Amphibiens et reptiles	Très forte	Locale	Occasionnelle	Fort	Moyenne	Moyenne	Voir les mesures à la section 4.3.2.	Négligeable
Espèces à statut précaire	Très forte	Locale	Occasionnelle	Fort	Grande	Majeure	Voir les mesures à la section 4.3.2.	Mineur
Patrimoine naturel	Forte	Locale	Occasionnelle	Moyen	Grande	Moyenne	Voir les mesures à la section 4.3.2.	Mineur
Navigation	Moyenne	Locale	Occasionnelle	Faible	Moyenne	Mineure		Mineur
Pêche commerciale	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Grande	Mineure		Mineur
Piégeage des animaux à fourrure	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Grande	Mineure		Mineur
Activités récréotouristiques, la chasse et la pêche sportive	Moyen	Locale	Occasionnelle	Faible	Grande	Mineure	Voir les mesures à la section 4.3.1.	Mineur
Qualité de vie	Faible	Régionale	Occasionnelle	Faible	Grande	Mineure	Voir les mesures à la section 4.3.2.	Négligeable

Tableau 1 Synthèse de l'évaluation des impacts

Élément du milieu	Perturbation				Valeur de la ressource affectée	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation recommandées	Impact résiduel
	Intensité	Étendue	Durée	Degré				
Communautés autochtones	Moyenne	Locale	Occasionnelle	Faible	Grande	Mineure		Mineur
Santé et sécurité	Faible	Ponctuelle	Permanente	Très faible	Grande	Mineure	Réalisation des travaux par des travailleurs spécialisés. Application des normes présentées à la section 1.5.1.	Mineur durant les travaux et positif à long terme
Impacts du transport des projectiles sécuritaires à déplacer								
Climat	Faible	Régionale	Occasionnelle	Faible	Faible	Négligeable	Mesures visant l'utilisation de véhicules et de machinerie (section 4.3.1).	Négligeable
Qualité de l'air	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Moyenne	Négligeable		Négligeable
Qualité et nature des sédiments	Nulle	-	-	-	Moyenne	Nulle		Nul
Qualité de l'eau de surface	Moyenne	Ponctuelle	Occasionnelle	Faible	Moyenne	Mineure		Mineur
Environnement sonore	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Moyenne	Négligeable	Mesures visant l'utilisation de véhicules et de la machinerie (section 4.3.1).	Négligeable
Végétation	Moyenne	Ponctuelle	Occasionnelle	Faible	Moyenne	Mineure	Mesures visant le transport des projectiles (section 4.3.3).	Mineur
Faune benthique	Faible	Ponctuelle	Occasionnelle	Très faible	Moyenne	Négligeable		Négligeable
Poissons	Faible	Ponctuelle	Occasionnelle	Très faible	Moyenne	Négligeable		Négligeable
Oiseaux	Moyenne	Ponctuelle	Occasionnelle	Faible	Moyenne	Mineure	Mesures visant le transport des projectiles (section 4.3.3).	Mineur

Tableau 1 Synthèse de l'évaluation des impacts

Élément du milieu	Perturbation				Valeur de la ressource affectée	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation recommandées	Impact résiduel
	Intensité	Étendue	Durée	Degré				
Mammifères	Faible	Ponctuelle	Occasionnelle	Très faible	Moyenne	Négligeable	Mesures visant le transport des projectiles (section 4.3.3).	Négligeable
Amphibiens et reptiles	Moyenne	Ponctuelle	Occasionnelle	Faible	Moyenne	Mineure		Mineur
Espèces à statut précaire	Moyenne	Ponctuelle	Occasionnelle	Faible	Grande	Mineure	Mesures visant le transport des projectiles (section 4.3.3).	Mineur
Patrimoine naturel	Moyenne	Ponctuelle	Occasionnelle	Faible	Grande	Mineure		Mineur
Navigation	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Moyenne	Négligeable		Négligeable
Pêche commerciale	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Grande	Mineure		Mineur
Piégeage des animaux à fourrure	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Grande	Mineure		Mineur
Activités récréotouristiques, la chasse et la pêche sportive	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Grande	Mineure	Voir les mesures à la section 4.3.1.	Mineur
Qualité de vie	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Grande	Mineure		Mineur
Communautés autochtones	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Grande	Mineure		Mineur
Santé et sécurité	Faible	Ponctuelle	Permanente	Très faible	Grande	Mineure	Réalisation des travaux par des travailleurs spécialisés. Application des normes présentées à la section 1.5.1.	Mineur durant les travaux et positif à long terme

Tableau 1 Synthèse de l'évaluation des impacts

Élément du milieu	Perturbation				Valeur de la ressource affectée	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation recommandées	Impact résiduel
	Intensité	Étendue	Durée	Degré				
Impacts des relevés géophysiques								
Climat	Faible	Régionale	Occasionnelle	Faible	Faible	Négligeable	Mesures visant l'utilisation de véhicules et de la machinerie (section 4.3.1).	Négligeable
Qualité de l'air	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Moyenne	Négligeable		Négligeable
Environnement sonore	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Moyenne	Négligeable		Négligeable
Faune (poissons, oiseaux, mammifères, amphibiens et reptiles)	Moyen	Ponctuelle	Occasionnelle	Faible	Moyenne	Mineure		Mineur
Espèces à statut précaire	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Grande	Mineure		Mineur
Patrimoine naturel	Moyenne	Ponctuelle	Occasionnelle	Faible	Grande	Mineure		Mineur
Navigation	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Moyenne	Négligeable		Négligeable
Pêche commerciale	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Grande	Mineure		Mineur
Piégeage des animaux à fourrure	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Grande	Mineure		Mineur
Activités récréotouristiques, la chasse et la pêche sportive	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Grande	Mineure		Mineur

Tableau 1 Synthèse de l'évaluation des impacts

Élément du milieu	Perturbation				Valeur de la ressource affectée	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation recommandées	Impact résiduel
	Intensité	Étendue	Durée	Degré				
Impacts des travaux d'entretien du chemin d'accès menant à l'op-4								
Climat	Faible	Régionale	Occasionnelle	Faible	Faible	Négligeable	Mesures visant l'utilisation de véhicules et de la machinerie (section 4.3.1).	Négligeable
Qualité de l'air	Forte	Ponctuelle	Occasionnelle	Moyen	Moyenne	Moyenne	Mesures visant l'utilisation de véhicules et de la machinerie (section 4.3.1) et mesures visant les travaux d'entretien du chemin d'accès (section 4.3.4)	Mineur
Qualité de l'eau de surface	Forte	Ponctuelle	Occasionnelle	Moyenne	Moyenne	Moyenne		Mineur
Qualité et nature des sols	Forte	Ponctuelle	Occasionnelle	Moyenne	Moyenne	Moyenne		Mineur
Environnement sonore	Moyenne	Locale	Occasionnelle	Faible	Moyenne	Négligeable	Mesures visant l'utilisation de véhicules et de la machinerie (section 4.3.1).	Négligeable
Oiseaux	Moyenne	Locale	Occasionnelle	Faible	Moyenne	Mineure		Mineur
Mammifères	Moyenne	Locale	Occasionnelle	Faible	Moyenne	Mineure		Mineur
Amphibiens et reptiles	Moyenne	Locale	Occasionnelle	Faible	Moyenne	Mineure		Mineur
Piégeage des animaux à fourrure	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Grande	Mineure		Mineur
Transport routier	Faible	Régionale	Occasionnelle	Faible	Moyenne	Mineure		Mineur
Infrastructures	Faible positive	Locale	Occasionnelle	Faible positif	Moyenne	Mineure positive		Mineur positif

Tableau 1 Synthèse de l'évaluation des impacts

Élément du milieu	Perturbation				Valeur de la ressource affectée	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation recommandées	Impact résiduel
	Intensité	Étendue	Durée	Degré				
Agriculture	Faible	Ponctuelle	Occasionnelle	Très faible	Grande	Mineure	Mesures spécifiques aux travaux sur le chemin d'accès (section 4.3.4).	Négligeable
Qualité de vie	Faible	Locale	Occasionnelle	Très faible	Grande	Mineure	Mesures visant l'utilisation de véhicules et de la machinerie (section 4.3.1) et les mesures spécifiques aux travaux sur le chemin d'accès (section 4.3.4).	Mineur
Santé et sécurité	Faible	Ponctuelle	Occasionnelle	Très faible	Grande	Mineure		Mineur



à propos de GHD

GHD est l'une des principales entreprises de services professionnels au monde offrant ses services dans les marchés mondiaux de l'eau, de l'énergie et des ressources, de l'environnement, des bâtiments et propriétés, ainsi que du transport. Nous offrons des services en ingénierie, en environnement et en construction à des clients des secteurs privé et public.

Jonathan M. Olson

Jonathan.olson@ghd.com
418.425.0821

Bruno Dupré

Bruno.dupre@ghd.com
418.425.0816

www.ghd.com