



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

Addenda – Réponses aux questions et commentaires
Dossier 3211-02-314

Ministère de la Défense nationale





Table des matières

1.	Questions et réponses : Mise en contexte et description du projet	1
1.3	Description du projet	1
1.3.1	Investigation et identification des anomalies géophysiques et enlèvement des objets créant les anomalies	1
QC-1	.....	1
QC-2	.....	2
QC-3	.....	3
QC-4	.....	4
QC-5	.....	5
QC-6	.....	6
1.3.5	Réalisation de levés géophysiques	7
QC-7	.....	7
QC-8	.....	7
1.4	Principales contraintes environnementales et sociales	8
QC-9	.....	8
1.5	Exigences techniques et économiques	9
1.5.1	Normes et exigences relatives aux activités impliquant des UXO	9
QC-10	.....	9
QC-11	.....	9
QC-12	.....	10
QC-13	.....	10
1.7	Description des variantes de réalisation du projet	12
QC-14	.....	12
QC-15	.....	12
QC-16	.....	14
QC-17	.....	14
1.8	Aménagement et projets connexes	15
1.8.5	Entretien du chemin d'accès menant au site de détonation terrestre sur propriété fédérale.....	15
QC-18	.....	15
2.	Consultations.....	17
2.2	Démarche de consultation	17
QC-19	.....	17
QC-20	.....	18
QC-21	.....	18
QC-22	.....	18
QC-23	.....	19



2.3	Résultats des consultations	19
	QC-24	19
3.	Description du milieu récepteur.....	22
3.1	Délimitation de la zone d'étude.....	22
	QC-25	22
3.2	Description des milieux biophysique et humain.....	23
3.2.1	Milieu physique	23
	QC-26	23
	QC-27	24
	QC-28	25
3.2.2	Milieu biologique.....	25
	QC-29	25
	QC-30	29
	QC-31	31
	QC-32	34
	QC-33	37
3.2.3	Milieu humain.....	39
	QC-34	39
	QC-35	40
	QC-36	41
	QC-37	42
	QC-38	42
4.	Analyse des impacts du projet	44
	QC-39	44
	QC-40	44
	QC-41	52
4.1	Détermination et évaluation des impacts.....	54
	QC-42	54
4.1.2	Éléments du milieu	55
	QC-43	55
	QC-44	56
4.1.3	Identification des impacts	56
	QC-45	56
4.1.6	Description des impacts du projet	57
	QC-46	57
	QC-47	58
	QC-48	59
	QC-49	61
	QC-50	63
	QC-51	64
	QC-52	65
	QC-53	67
	QC-54	67



QC-55	.....	68
QC-56	.....	68
QC-57	.....	69
QC-58	.....	70
QC-59	.....	71
QC-60	.....	76
QC-61	.....	76
4.2	Atténuation des impacts.....	77
QC-62	.....	77
4.2.1	Mesure d'atténuation s'appliquant à toutes les composantes du projet.....	80
QC-63	.....	80
4.2.2	Mesures d'atténuation spécifiques visant la détonation in situ des munitions jugées non sécuritaires à déplacer	82
QC-64	.....	82
QC-65	.....	83
4.2.3	Mesures d'atténuation spécifiques visant le transport des projectiles	84
QC-66	.....	84
QC-67	.....	85
QC-68	.....	85
4.3	Plan de mesure d'urgence	85
QC-69	.....	85
4.5	Compensation des impacts résiduels	86
QC-70	.....	86
4.6	Synthèse du projet	86
4.6.1	Modalités de réalisation du projet.....	86
QC-71	.....	86
5.	Surveillance environnementale	87
5.1	Surveillance des impacts sur le poisson et son habitat	87
QC-72	.....	87
QC-73	.....	90
6.	Références	92



Liste des annexes

- Annexe A Documents en soutien à la question 5
- I. Rapport de détermination des effets environnementaux (DEE)
- Annexe B Documents en soutien à la question 19
- I. Avis publiés de 2017 à 2019
- Annexe C Documents en soutien à la question 27
- I. Figure C-1 Échantillons d'eau et de sédiments prélevés dans la zone d'intervention potentielle
 - II. *Characterization of energetic materials at METC-Lake Saint-Pierre: Evidence for in-situ natural attenuation* (NRC-49033)
 - III. *Ecotoxicological Assessment of Sediments from the METC Site at Nicolet: In-Situ Field Bioassays with Caged Mussels – Fall 2007* (NRC-49932)
 - IV. Résultats analytiques relatifs à la qualité des échantillons de sédiments
- Annexe D Documents en soutien à la question 29
- I. Rapport d'inventaires des espèces exotiques envahissantes prioritaires au Centre d'essais et d'expérimentation des munitions (CEEM) de Nicolet
 - II. Rapport d'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
 - III. Figure 13 Carte des habitats (localisation de l'OP-4 et de l'OP-6)
 - IV. Résultats des inventaires de la végétation
- Annexe E Documents en soutien à la question 32
- I. Rapport de René Gervais Groupe Conseil et Procéan (2007)
 - II. Liste de toutes les espèces observées dans la parcelle 18XS71
 - III. Listes de toutes les espèces observées de 2017 à 2020 à chacun des quatre sites
 - IV. Tableau 1 Liste d'espèces d'oiseaux susceptibles de fréquenter les aires des travaux n^{os} 1, 2 et 3
 - V. Tableaux 2 et 3 Répartition annuelle et abondance des espèces susceptibles de fréquenter les aires des travaux
- Annexe F Documents en soutien à la question 34
- I. Figure 1 Localisation des habitations et des sites récréotouristiques à proximité des aires des travaux



- Annexe G Documents en soutien à la question 42
- I. Figure 3.1 Sites archéologiques connus et interventions antérieures (Étude d'Archéotec)
 - II. Figure 7.3 Potentiel archéologique (Étude d'Archéotec)
- Annexe H Documents en soutien à la question 51
- I. Étude de CIMA+/Arcadis (2016) réalisée en suivi des travaux de 2016
 - II. Étude de Englobe (2018), réalisée en suivi des travaux de 2017
 - III. Étude de GHD (2019) réalisée en suivi des travaux de 2018
- Annexe I Documents en soutien à la question 53
- I. Atténuation du risque à la sécurité publique lié aux munitions explosives non explosées (UXO) au lac Saint-Pierre (N000437) - Levé géophysique, enlèvement et disposition d'UXO - Suivi des travaux de détonation *in situ* et de l'efficacité des mesures d'atténuation mises en place (CDC, 2017)
 - II. Atténuation du risque à la sécurité publique lié aux munitions explosives non explosées (UXO) au lac Saint-Pierre (N000437) - Enlèvement et disposition d'UXO - Suivi des travaux de détonation *in situ* 2017 et de l'efficacité des mesures d'atténuation mises en place (CDC, 2018)
 - III. Suivi des travaux de détonation *in situ* 2018 et de l'efficacité des mesures d'atténuation mises en place - Enlèvement et détonation des UXO au lac Saint-Pierre en 2018 (GHD, 2019)
 - IV. Tableau synthèse des mesures d'atténuation
- Annexe J Documents en soutien à la question 67
- I. Fichier de forme (fichier séparé)



1. Questions et réponses : Mise en contexte et description du projet

1.3 Description du projet

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

QC-1

L'initiateur doit inclure dans l'étude d'impact une description des travaux réalisés de 2013 à 2018, notamment le nombre de projectiles retirés, le nombre de détonations effectuées, les calibres retirés, les méthodes utilisées, les mesures d'atténuation en place, etc. Enfin l'initiateur doit mentionner si les travaux qui ont été réalisés de 2013 à 2018 sont représentatifs des travaux qui auraient lieu dans le présent projet et si les impacts anticipés sont comparables.

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. Cependant, ces travaux ont été grandement utiles dans l'élaboration du projet.

Les travaux réalisés de 2016 à 2018 ont été réalisés selon les méthodologies présentées dans le rapport d'étude d'impact sur l'environnement (EIE). Les projectiles ont été étudiés selon la méthodologie présentée à la section 1.3.1. Les projectiles non sécuritaires à déplacer ont été détonés *in situ* (dans l'eau) (section 1.3.2) et les projectiles sécuritaires à déplacer ont été détonés sur la propriété du MDN, dans la région de l'OP-4, au sein d'une structure temporaire de détonation (section 1.3.4). Les mesures d'atténuation présentées à la section 4.2 de l'EIE ont également été mises en place. Ces travaux sont donc représentatifs des travaux qui auront lieu dans le présent projet et les impacts observés sont comparables à ceux anticipés.

Les détails pour chacune des années concernant les nombres et calibres de projectiles récupérés sont présentés au tableau suivant.



Tableau 1 Information concernant les nombres et calibres de projectiles récupérés de 2012 à 2018

Année	Nombre d'anomalies investiguées	Nombre de projectiles retirés	Projectiles non sécuritaires à déplacer - soumis à une détonation in situ			Projectiles sécuritaires à déplacer - soumis à une détonation au CEEM Nicolet			Projectiles sécuritaires à déplacer non soumis à une détonation*	Calibre des projectiles retirés									
			Nombre	Résultats des détonations		Nombre	Résultats des détonations			Nombre	155 mm	105 mm	90 mm	4 po	3" 70 cal	3" 50 cal	76 mm	57 mm	Fuze
				Explosif	Inerte		Explosif	Inerte											
Travaux ad hoc de récupération de projectiles - Avant la mise en œuvre du projet - niveaux d'eau très bas, plages exondées																			
2012-2013	na	178	34	33	1	144	0	144	0	74	52	7	0	13	28	0	0	4	
2013	na	196	6	4	2	187	62	125	3	149	16	4	0	13	14	0	0	0	
Travaux de récupération de projectiles réalisés une fois la portée du projet établie																			
2016	505	307	42	29	13	261	27	234	4	52	59	22	0	7	167	0	0	0	
2017	1500	1055	121	79	42	615	80	535	310	143	464	75	4	85	425	1	9	0	
2018	228	151	11	6	5	85	19	66	64										
Total:	2233	1887	214	151	63	1292	188	1104	381	418	591	108	4	118	634	1	9	4	

* Projectiles vides ou projectiles identifiés inertes par marquage permanent

QC-2

L'initiateur vise le retrait de 2 400 anomalies par an, pour un horizon de temps total de 9 ans. Pourtant, sur une période de trois ans (2016 à 2018), uniquement 2 233 anomalies ont été retirées. Considérant qu'au final la période permise pour l'enlèvement des UXO devrait couvrir la période d'août à la mi-novembre (ou la formation des glaces) et que les conditions sont changeantes au lac Saint-Pierre (vent, visibilité, turbidité, etc.), cet échéancier ne semble pas réaliste. L'initiateur doit démontrer, de manière détaillée, la faisabilité de cet échéancier ou le revoir. L'initiateur doit ajuster l'évaluation des impacts afin de tenir compte du temps supplémentaire nécessaire pour la réalisation du projet, le cas échéant.

Tel que mentionné à la section 1.3.1 du rapport d'étude d'impact sur l'environnement (EIE), les plages de travail visées pour les travaux *d'investigation et enlèvement* des anomalies vont de juin à octobre, ce qui couvre une période d'un peu plus de 100 jours ouvrables. Ce sont les travaux de *détonation in situ* qui sont limités à la période allant d'août à novembre.

Les travaux réalisés au cours des dernières années (2016 à 2018) ont été réalisés à titre de campagnes pilotes avec des quantités plus restreintes afin de mieux comprendre les méthodologies de terrain, d'identifier les impacts possibles et de valider les mesures d'atténuation à mettre en œuvre. Diverses améliorations des procédures et de meilleures connaissances du milieu ont permis, au cours de ces trois années, d'améliorer l'efficacité sur le site ainsi que la protection de l'environnement.

Tel qu'indiqué à l'EIE (section 1.3.1), si on considère une moyenne conservatrice de 35 anomalies investiguées par jour, environ 70 jours seraient nécessaires pour compléter l'investigation des 2 400 anomalies. Cette estimation conservatrice, basée sur les travaux antérieurs, tient compte des conditions changeantes du lac Saint-Pierre. Cette estimation tient également compte d'un petit nombre de travailleurs formant deux équipes de travail, il y a donc place à l'ajout d'une équipe de travail afin d'augmenter la productivité quotidienne. De plus, cette estimation ne tient volontairement pas compte du mois de novembre, au cours duquel les conditions de travail sont très difficiles en raison du froid, alors que plusieurs travaux ont été réalisés en novembre lors des campagnes pilotes. À titre d'information, en 2017, année pour laquelle le plus grand nombre d'anomalies ont été gérées, les travaux d'investigation de 1 500 anomalies avaient eu lieu entre le 15 septembre et le



12 octobre, les travaux de détonation *in situ* avaient eu lieu du 18 au 26 octobre et les travaux de détonation de projectiles sécuritaires à déplacer avaient eu lieu du 30 octobre au 9 novembre.

L'échéancier annuel, tel que présenté à l'EIE, est réaliste. Cependant, le calendrier global d'exécution est dépendant, entre autres, de l'obtention annuelle des fonds nécessaires à la réalisation des travaux et de la réponse de l'industrie aux appels d'offres. Par exemple, bien que des travaux étaient prévus en 2019, ceux-ci n'ont pu avoir lieu en raison du retrait des fonds. Pour ces raisons, un calendrier plus détaillé ne peut être fourni. Conséquemment, bien que la portée du projet demeure inchangée, le nombre d'années nécessaires à compléter les travaux pourrait varier.

QC-3

Il est prévu qu'une pompe à succion hydraulique de faible capacité soit utilisée pour permettre d'atteindre les anomalies localisées à une profondeur de plus de 30 cm. L'initiateur doit mentionner si cette méthode a été utilisée lors de travaux de 2016 à 2018 et décrire les impacts de cette méthode comparativement au creusage manuel (turbidité, rayon d'impact, etc.). Il doit également fournir des précisions sur la façon dont les sédiments seront gérés (variantes et impacts du site de rejet) pour les différentes méthodes de creusage.

Pour des raisons de sécurité, les techniciens UXO doivent éviter de toucher directement les anomalies (creusage manuel) avant d'en avoir identifié la nature. Cette méthode n'est donc pas envisageable lorsque les projectiles sont enfouis. Le creusage par action du jet d'eau créé par la pompe permet de dégager les sédiments qui recouvrent l'item évitant ainsi que le technicien UXO entre en contact avec ce dernier. Pour cette raison, l'utilisation d'une pompe est nécessaire et les impacts du creusage manuel n'ont pas été évalués. De plus, tel qu'indiqué à la section 4.6.1 du rapport d'étude d'impact sur l'environnement (EIE), les volumes de sédiments déplacés lors des investigations sont faibles et, par conséquent, aucune gestion de sédiments n'est considérée nécessaire.

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 de cette activité sur la bathymétrie (cratère créé) ont été évalués à l'automne 2019 par le biais d'observation de sites investigués en 2016, 2017 et 2018 (GHD, 2020). Les impacts sur la qualité de l'eau (turbidité) ont également été évalués 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) : « ... le plongeur creusait avec un jet d'eau sur le fond. Ce jet d'eau était produit par une pompe hydraulique alimentée par une petite génératrice portable (~1 500 watts). Le creusage a été effectué jusqu'à 75 cm, ce qui correspond à la profondeur maximale de creusage dans les sédiments lors des travaux d'investigation et d'enlèvement d'anomalies. Il est important de noter que la mise en suspension des sédiments se produisait directement au point de simulation par le jet d'eau qui poussait les sédiments, et non par succion. Le creusage jusqu'à 75 cm prenait généralement moins d'une minute. » 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.

Les résultats relatifs à la bathymétrie démontrent que les travaux d'investigation, même pour les anomalies les plus profondes, ne créent aucun impact sur la bathymétrie. En effet, tel qu'indiqué à la section 4.2 du rapport des études additionnelles : « ... aucun effet sur la bathymétrie ou sur la



végétation n'était observable aux points d'investigation où il n'y a pas eu d'explosion, indépendamment de la date des travaux et de la profondeur d'excavation, qui a atteint 75 cm dans certains cas... ».

Les résultats relatifs à la turbidité de l'eau sont discutés à la section 4.4 du rapport des études additionnelles (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, puisque la zone perturbée par ces travaux est très restreinte (de l'ordre de moins d'un mètre de diamètre), et que la nature des travaux (méthode de creusage) porte à croire qu'un faible volume de sédiments est remis en suspension.* »

De plus, tel qu'indiqué à la section 4.4 du rapport des études additionnelles (GHD, 2020), 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 aux stations positionnées à une distance de 50, 100, 200 et 300 m. Le suivi jusqu'à 2 heures suivant les travaux de simulation n'a relevé aucun effet à ces stations. De plus, le panache se dissipe rapidement, et n'est plus visible après 30 minutes (et généralement moins de 30 minutes).*

En zone de végétation plus dense, le panache forme plutôt un nuage de quelques mètres autour du point de simulation (photos 69 et 70, GHD (2020)), qui reste en place et est encore légèrement visible jusqu'à 2 heures suivant la simulation, mais dont la turbidité n'est pas mesurable. En effet, il semble que dans ces conditions, la majorité des particules sédimentent rapidement sur le fond, en laissant toutefois un faible brouillard à quelques centimètres du fond (<5 cm) (photo 71 GHD (2020)). Comme mentionné, cet effet n'est pas mesurable puisque le capteur du turbidimètre se trouve à environ 5 cm de l'extrémité de l'appareil (et donc à environ 5 cm au-dessus du fond). Ce brouillard est possiblement constitué de particules plus fines et dont le temps de sédimentation est plus long. Aucune mesure effectuée après 30 minutes n'était significativement différente des valeurs de bruit de fond mesurées avant la simulation ».

QC-4

Afin de faciliter la compréhension du projet et son analyse, l'étude d'impact doit faire une description des projectiles, notamment leur composition, contenu et tous autres éléments ayant potentiellement des impacts nuisibles sur la santé.

Le contenu des projectiles de même que les produits de transformation lors de la détonation sont présentés à la section 4.1.6.2.1.1 du rapport d'étude d'impact sur l'environnement (EIE). Le corps des projectiles est généralement composé d'acier et la bande de guidage attachée au bas du projectile est composée d'un alliage de cuivre. Les fusées, lorsqu'elles sont présentes, sont composées d'un alliage d'acier et d'aluminium et le contenu explosif est généralement un mélange d'azoture de plomb, de RDX, de poudre noire ou de tétryl.

Tel que spécifié à l'EIE, paragraphe 3.2.1.8, le MDN a fait réaliser une étude portant sur la qualité des sédiments et de l'eau de surface de la portion sud du lac Saint-Pierre (QETE, 2009) et Environnement Canada a également réalisé une étude portant sur la qualité des sédiments (Cusson et Latreille, 2003). Ces études concluent qu'il n'y a pas de relation entre les activités de tir du Centre d'essais et d'expérimentation des munitions de Nicolet (CEEM) et la qualité de l'eau et des sédiments du lac Saint-Pierre. De plus, des caractérisations environnementales des sols ont été



réalisées en 2016, 2017 et 2018 au site de détonation des projectiles sécuritaires à déplacer (OP-4). Les résultats indiquent que les multiples détonations de projectiles, au même endroit, n'ont pas affecté la qualité des sols (section 4.1.6.2.1.4). De ce fait, aucun impact nuisible sur la santé n'est attendu.

QC-5

L'initiateur affirme que « La détonation des projectiles sécuritaire à déplacer aura lieu au site de l'OP-4. Puisque cette activité se déroule sur les terres fédérales du Centre d'essais et d'expérimentation des munitions (CEEM) Nicolet, le ministère de la Défense nationale (MDN) affirme que cette activité 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. » (EI-s1.3.4, p. 9). Cependant, le MELCC est d'avis que cette activité fait partie intégrante du projet et que son exclusion entrave la compréhension globale des impacts du projet et nuit à l'analyse de ses répercussions sur les communautés avoisinantes ainsi que sur la Nation Waban-Aki.

L'étude d'impact doit démontrer que ces activités ne risquent pas (1) d'affecter les ressources d'intérêt pour les communautés avoisinantes et la Nation Waban-Aki et (2) d'engendrer des effets pouvant être ressentis en dehors de cette zone.

Les éléments suivants doivent notamment être inclus dans l'analyse des impacts du projet :

- *Le risque des activités sur la contamination des sols, eaux de surface et souterraines, de la flore ou de la faune. Si tel est le cas, l'initiateur doit préciser les mesures d'atténuation qu'il entend mettre en place;*
- *Le risque que représentent les détonations sur les oiseaux migrateurs considérés comme gibier, la population de cerf de Virginie, et/ou des animaux à fourrure. Si tel est le cas, l'initiateur doit préciser les mesures d'atténuation qu'il entend mettre en place.*

La détonation des projectiles sécuritaires à déplacer réalisée sur la propriété fédérale est une activité importante du projet. Elle est incluse dans la section « projets connexes » en raison du fait que l'activité a lieu sur propriété fédérale. Le MDN entend toutefois collaborer avec le MELCC et lui fournir l'information nécessaire lui permettant d'avoir une bonne compréhension globale des impacts du projet sur les communautés avoisinantes.

À cet égard, un rapport de détermination des effets environnementaux (DEE) a été réalisé conformément à l'article 67 de la LCEE. Ce rapport est présenté à l'annexe A du présent document. Les informations présentées tant dans le rapport d'étude d'impact sur l'environnement (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.

Le risque des activités sur la contamination des sols, eaux de surface et souterrains est présenté à la section 4.1.6.2.1.4 du rapport d'étude d'impact sur l'environnement (EIE) et aux sections 2.3.1 et 2.4 du rapport de DEE.



Le risque que présentent les détonations sur les oiseaux migrateurs, la population de cerf de Virginie et/ou d'animaux à fourrure est présenté à la section 2.4 du rapport de DEE.

Les mesures d'atténuation mises en place pour diminuer les différents impacts potentiels sont également présentées à la section 2.4 du rapport de DEE. Les principales mesures sont les périodes autorisées ainsi que l'usage d'une structure temporaire pour les détonations.

QC-6

Les détonations sont prévues dans la zone d'inondation 0-20 ans. Lors de fortes inondations, comme celles en 2017 et 2019, l'eau de la plaine inondable du lac Saint-Pierre peut atteindre des sols potentiellement contaminés par des résidus d'explosifs. Le ruissellement de contaminants vers les cours d'eau ou vers le lac Saint-Pierre pourrait avoir un impact sur l'habitat du poisson. L'initiateur doit s'engager à analyser la contamination des sols en fin de saison afin d'exclure tous les sols contaminés de la zone d'inondation et prévoir la gestion appropriée des sols contaminés le cas échéant afin d'éviter la contamination de l'habitat du poisson. L'initiateur doit présenter les mesures retenues afin d'atténuer les impacts le cas échéant.

De plus, considérant que la structure temporaire de détonation sera située dans la zone d'inondation, l'initiateur doit préciser quelles mesures ont été prises afin que la structure résiste aux inondations.

Les activités réalisées sur la propriété fédérale sont présentées à la section « *Aménagements et projets connexes* », et sont balisées à l'intérieur du rapport de détermination des effets environnementaux (DEE) qui présente les impacts et mesures d'atténuation appropriées. Ce rapport est présenté à l'annexe A du présent document. La caractérisation de la qualité des sols en fin de saison est déjà prévue de même que la gestion appropriée advenant une contamination. Tel que présenté à la section 4.1.6.2.1.4 du rapport d'étude d'impact sur l'environnement (EIE), les études de caractérisations réalisées en fin de saison indiquent que les détonations n'ont pas affecté la qualité des sols.

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.



1.3.5 Réalisation de levés géophysiques

QC-7

Une zone prioritaire d'intervention (ZPI) est ciblée, car elle présente une densité élevée d'anomalies. L'initiateur mentionne qu'il est possible que les frontières de la ZPI soient légèrement déplacées de façon à mieux répondre à l'objectif de réduction du risque. Ainsi, une zone d'intervention potentielle (ZIP) est fournie, mais laisse place à des travaux d'investigation, de retrait et de détonation d'UXO beaucoup plus importants (figure 2). Si la zone de travaux devait être modifiée ou s'élargir, l'initiateur doit considérer les impacts de ces modifications sur les différentes composantes environnementales.

L'atténuation du risque au lac Saint-Pierre vise le retrait des projectiles de la zone prioritaire d'intervention (ZPI) identifiée à haut risque et comprend une quantité définie d'investigations. Une zone d'intervention potentielle (ZIP) a été considérée dans la délimitation de la zone à l'étude et a été considérée dans l'évaluation des impacts afin d'y prévoir l'éventualité de travaux. La nature des travaux, les impacts et les mesures d'atténuation seraient les mêmes. Si des interventions devaient être réalisées dans la ZIP, 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.

QC-8

L'initiateur doit détailler la procédure à suivre et les mesures d'atténuation à mettre en place si l'une des anomalies non identifiées relevées se révèle être un artefact de nature archéologique.

L'initiateur doit également mentionner si la mise en place des infrastructures ou la tenue des activités risquent d'affecter le patrimoine archéologique. Si tel est le cas, l'initiateur doit préciser quelles mesures sont prévues pour atténuer les impacts et gérer le matériel archéologique découvert.

Les levés géophysiques sont entièrement passifs et n'impliquent aucun contact avec les sédiments. La possibilité de découverte d'artefact de nature archéologique ne peut être possible que lors des travaux d'investigation.

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).

À ce jour, sur plus de 2 000 anomalies investiguées et retirées, aucun artefact de nature archéologique n'a été retrouvé. Les procédures d'identification font en sorte que la nature de chaque anomalie est consignée dans un registre et l'item est photographié. À titre de mesure d'atténuation, 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.

De plus, comme indiqué à la section 3.2.3.4 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement : « *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).* » Par conséquent, considérant que le projet a lieu principalement en milieu subaquatique ou dans des zones terrestres où les sols ont été remaniés dans le passé, le potentiel archéologique est donc considéré faible dans les aires des travaux du projet.

1.4 Principales contraintes environnementales et sociales

QC-9

L'initiateur mentionne que la présence des différents usagers du lac Saint-Pierre (plaisanciers, pêcheurs, chasseurs) ne représente que de faibles contraintes sociales par rapport au calendrier et à la méthodologie de travail et que « ces contraintes sont facilement gérables » (EI-s1.4, p. 10). L'initiateur doit élaborer davantage sur ce sujet et justifier les raisons de cette qualification. Si la contrainte sociale s'avère plus importante que prévue, l'initiateur devra mentionner les mesures qui seront mises en place pour minimiser l'impact sur les usages.

Les travaux d'atténuation du risque lié aux UXO sont avant tout une question de sécurité publique et origine d'une demande de la population auprès du MDN. Le MDN exécute des travaux au lac Saint-Pierre depuis plusieurs années déjà. Les usagers du lac Saint-Pierre ont toujours été favorables à la présence du MDN au lac. 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 ne nous ont mentionné être incommodés par les travaux.

À titre de mesure d'atténuation, lors de la première semaine de la chasse à la sauvagine, tel que spécifié au paragraphe 4.2.1.2 du rapport d'étude d'impact sur l'environnement (EIE), les travaux sont interdits, car on note sur le site une plus grande intensité des activités de chasse durant cette période. 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.

Tous ces éléments nous permettent d'affirmer que peu de contraintes sociales sont à prévoir par rapport au calendrier ou à la méthodologie.

1.5 Exigences techniques et économiques

1.5.1 Normes et exigences relatives aux activités impliquant des UXO

QC-10

L'initiateur mentionne que des rayons d'exclusion doivent être maintenus en tout temps pendant les travaux, la distance variant selon le type d'activité (EI-s1.5.1, p. 11). L'initiateur doit présenter les différents rayons d'exclusion établis pour chaque phase du projet et pour chaque calibre. Il doit également mentionner sur quelle base ces rayons d'exclusion ont été établis et présenter les accidents potentiels pour les différents impacts ainsi que les conséquences.

Tout travail lié à des munitions et explosifs doit être réalisé selon les exigences imposées par le MDN et les Forces armées canadiennes. 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. Le tableau suivant présente les rayons d'exclusion correspondant aux calibres de projectiles retrouvés au lac Saint-Pierre.

Calibre de projectile	Masse d'explosif	Investigation	Détonation
155 mm	6,95 kg	65 m	1 240 m
105 mm	2,1 kg	54 m	1 000 m
90 mm	0,975 kg	43 m	900 m
76 mm	0,989 kg	43 m	800 m
3"70 cal	0,75 kg	43 m	800 m
3"50 cal	0,449 kg	36 m	800 m

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.

QC-11

Afin d'être en mesure de bien évaluer les solutions de rechange au projet, la figure 3 doit présenter non seulement la localisation des anomalies géophysiques de la ZPI, mais également celles de l'ensemble de la zone CYR 606.

La localisation précise des anomalies n'est pas connue sur l'ensemble de la zone CYR 606. Elle n'est connue que dans les zones pour lesquelles des levés géophysiques ont été réalisés. Les levés géophysiques ont été réalisés dans les zones identifiées les plus à risque selon les analyses de risques (section 1.2.2 du rapport d'étude d'impact sur l'environnement [EIE]).



QC-12

L'initiateur indique avoir fait une comparaison de trois solutions de rechange au projet : statu quo en laissant les UXO en place, enlèvement des UXO de la zone CYR 606 et enlèvement des UXO de la ZPI. Cette dernière solution a été retenue au regard de certains principes de développement durable. À l'égard d'un autre principe du développement durable, soit « participation et engagement », qui n'a pas été considéré d'emblée et à la lumière des résultats obtenus lors de sa démarche de consultation dans le cadre du projet, l'initiateur doit présenter la solution privilégiée par les parties rencontrées.

Les démarches de consultation des différentes parties ont débuté dès 2006. En 2016, les solutions de rechange ont été présentées au Groupe d'intérêt sur la gestion des UXO au lac Saint-Pierre (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.

QC-13

L'initiateur doit présenter l'analyse derrière le choix des critères utilisés pour classifier les zones comme étant de risque faible, moyen ou élevé et fournir plus de précisions sur ces critères. L'initiateur doit fournir une moyenne de la profondeur d'eau et de la densité de projectiles pour chaque zone. Enfin, l'initiateur doit démontrer que l'ensemble des critères ont été considérés tel que l'utilisation du secteur à des fins récréatives pour définir la ZPI.

Tel que mentionné au rapport d'étude d'impact sur l'environnement (EIE), paragraphe 1.2.2, une analyse de risque a été réalisée en 2008 dans le but d'évaluer l'indice de risque lié à la présence d'UXO pour chaque hectare (ha) sur l'ensemble de la zone CYR 606. Cette étude réalisée par le Groupe SM évaluait le risque selon trois critères :

1. la présence d'UXO en considérant les données historiques du CEEM;
2. l'intensité des activités humaines;
3. les attributs physiques du site (p. ex. : profondeur d'eau, vitesse du courant, etc.).

Lors de cette étude, les données historiques fournies par le CEEM de Nicolet ont permis de cartographier une zone d'impacts fréquents dans laquelle on retrouve une plus grande densité d'UXO.

De plus, cette étude compile de façon exhaustive les activités du public, leur fréquence ainsi que les endroits où elles sont pratiquées et permet de démontrer que les secteurs les plus fréquentés par le public, que ce soit à des fins récréatives ou commerciales, se situent de part et d'autre de l'extrémité nord du chenal Landroche.

En 2015, lors de l'établissement de la portée du projet, une nouvelle analyse de risque a été réalisée par le Centre d'expertise en UXO du MDN selon le processus prescrit au *Manuel de sécurité sur les munitions et les explosifs, volume 1, Gestion du programme et sécurité du cycle de vie*. Le choix des critères est imposé par ce manuel et ces critères sont d'une part la conséquence du danger (négligeable, mineur, majeur ou catastrophique) et d'autre part sa probabilité



(extrêmement improbable, improbable, faible, probable ou vraisemblable). Les différentes combinaisons de conséquences et probabilités conduisent en des niveaux de risque « faible », « moyen » ou « élevé ».

L'analyse sur la conséquence du danger est la suivante :

- En raison du fait que le fonctionnement accidentel d'un projectile contenant une charge explosive pourrait entraîner une perte de vie, la conséquence du danger est considérée comme « catastrophique » dans tous les cas.

L'analyse de la probabilité est basée sur les éléments suivants :

- Contrairement à la conséquence du danger qui ne varie pas, la probabilité du danger (possibilité de contact entre le citoyen et l'UXO) n'est pas uniforme au sein de la zone CYR 606 et variera selon la densité d'UXO (à partir des données historiques) et leur accessibilité (profondeur d'eau) et l'usage des différentes zones du lac par les citoyens. Ces éléments ont été juxtaposés et ont permis de délimiter une zone à l'intérieur de laquelle la probabilité du danger est considérée « probable », en raison des éléments suivants :
 - 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). En ce qui concerne le volet « moyenne des niveaux d'eau » de la question, deux sources d'information ont été consultées : les courbes bathymétriques au zéro des cartes et les données de niveau d'eau observé au zéro des cartes du service hydrographique du Canada (<http://www.niveauxdeau.gc.ca>). 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. Le zéro des cartes est le niveau de basse eau correspondant à la valeur minimale enregistrée entre 1984 et 2003. Il est à noter que depuis 2003, il est arrivé que les niveaux d'eau se retrouvent sous la valeur 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 ».

Le risque est considéré « élevé » au sein des zones pour lesquelles la conséquence est « catastrophique » et la probabilité est « probable ». Cette zone, à risque « élevé », est la zone prioritaire d'intervention.

Le risque est considéré « moyen » au sein des zones pour lesquelles la conséquence est « catastrophique » et la probabilité est « faible » ou « improbable ».



Toute analyse de risque contient une part de subjectivité et d'incertitude. Dans le présent projet, la probabilité du danger a été déterminée à partir de données historiques. C'est pour cette raison qu'il est indiqué dans l'ÉIE que les frontières pourraient varier selon les résultats des levés géophysiques. Par contre, tel que mentionné à la réponse de la question 7, si des interventions devaient être réalisées dans la ZIP, ce serait des interventions ponctuelles et non une intervention exhaustive sur une zone élargie.

1.7 Description des variantes de réalisation du projet

QC-14

L'étude mentionne qu'en 2013, lors de l'explosion des charges sur le site OP-6, le CEEM de Nicolet a reçu des plaintes de citoyens concernant les vibrations ressenties (EI-s1.7.2.1, p. 14). Le site de l'OP-4 qui sera utilisé cette fois-ci n'est pas plus éloigné des résidences de Pointe-du-Lac (où les plaintes se situaient en majorité) que le site de l'OP-6. Par ailleurs, l'absence de plainte lors des travaux antérieurs n'est pas une preuve suffisante de l'absence d'impact. Cet élément doit donc être quantifié et l'impact potentiel doit être évalué adéquatement. L'initiateur doit présenter les mesures d'atténuation supplémentaires retenues afin de réduire l'impact des vibrations sur la population.

Les activités réalisées sur la propriété fédérale sont présentées à la section « *Aménagements et projets connexes* », et sont balisées à l'intérieur du rapport de détermination des effets environnementaux (DEE), qui présente les impacts et mesures d'atténuation appropriées (annexe A du présent document).

La section 1.7.2.1 du rapport d'étude d'impact sur l'environnement (EIE) présente l'analyse ayant mené au choix de l'emplacement retenu pour les détonations des projectiles sécuritaires à déplacer. Il est vrai que le site de l'OP-4 n'est pas plus éloigné des résidences de Pointe-du-Lac que le site de l'OP-6. Cependant, 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. De plus, l'usage d'une structure temporaire de détonation représente une mesure d'atténuation des impacts supplémentaire très importante visant à réduire le bruit, les vibrations et la dispersion de fragments au minimum, qui n'était pas présente lors des travaux de 2013. Également, l'entrepreneur retenu pour les travaux doit, à titre de mesure d'atténuation supplémentaire, surélever les projectiles 50 cm au-dessus du sol pour minimiser la transmission de l'onde de choc.

QC-15

L'initiateur doit détailler davantage l'analyse concernant le choix du sentier principal pour le transport des projectiles sécuritaires à déplacer. Il doit justifier le besoin de circuler dans l'herbier (marais riverain) plutôt qu'en milieu terrestre en période de basses eaux. L'initiateur doit, entre autres, mentionner dans son analyse de variantes, si d'autres options telles que le transport uniquement en bateau ou encore l'accumulation des explosifs sur une barge durant la journée afin de les amener au site de détonation ex situ à la fin de chaque journée de travail ont été considérées.

L'initiateur indique qu'il n'est pas possible de transporter autant de projectiles par voie terrestre en raison de limitations dues à la présence d'habitations. Par contre, il ne précise



pas s'il a envisagé des options alternatives, par exemple en réduisant les quantités de projectiles transportés dans un même chargement afin d'éviter la circulation dans le marais ou en limitant le transport à travers le marais aux seuls calibres qui ne pourraient pas être transportés de façon sécuritaire par la voie terrestre (certains calibres seulement). Cette section doit prendre en compte le rapport de Lalonde et al. (2003), en particulier les informations et les recommandations qu'il contient sur les impacts des déplacements en véhicules à moteur sur la végétation aquatique. À défaut de pouvoir éviter la circulation dans l'herbier aquatique, l'étude d'impact devra présenter des mesures d'atténuation appropriées.

Enfin, l'initiateur doit s'engager à baliser, à l'aide de marqueurs physiques ainsi qu'à partir de coordonnées GPS, l'ensemble des chemins qui seront utilisés dans le cadre de l'ensemble des travaux prévus.

Il est important de rappeler, tel qu'indiqué à la section 1.3.3 du rapport d'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE), qu'en premier lieu, le transport par bateau est privilégié lorsque les niveaux d'eau le permettent puisqu'il s'agit du tracé le plus direct. Le sentier terrestre principal ne serait utilisé que lorsque les niveaux d'eau ne permettraient pas le passage en bateau. Le choix du sentier principal est basé sur une politique du MDN fondée sur des considérations de sécurité publique, soit d'exposer le moins de population possible à la plus petite quantité possible d'explosifs.

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. Le nombre de jours au cours desquels du transport de projectiles vers le site de détonation a lieu est donc très faible dans une année. À titre d'information, 6 jours de détonation ont été nécessaires en 2017 pour la détonation de 598 projectiles. Considérant un ratio similaire, on peut s'attendre à 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.

Par ailleurs, GHD a évalué l'impact des activités de 2018 lors des études additionnelles réalisées à l'automne 2019 (GHD, 2020). Tel qu'indiqué à la section 4.3 du rapport : « *Les principaux impacts du passage de véhicules dans un habitat sont le creusage d'ornières et le compactage par les roues et les chenilles des véhicules, ce qui peut causer des effets sur la végétation allant d'une réduction de hauteur et de la biomasse des plantes à une modification de la composition ou une destruction complète (Lalonde et coll., 2003). L'amplitude des impacts est affectée par la fréquence des passages, le type de véhicule et la nature du substrat.* »

Les résultats des observations permettent de conclure que « *... aucun signe d'ornières, de compaction ou de changement dans la végétation n'a été observé à l'endroit présumé du sentier ou le long des trajets perpendiculaires au sentier. Les principales sources de variation de la végétation semblent avoir été la profondeur de l'eau en s'éloignant de la rive et la présence d'un sentier entretenu par des castors.*

En effet, aucun signe de végétation affectée n'est visible sur les photographies prises par le drone au-dessus de la position présumée du sentier utilisé en 2018 (photos 20 à 23, GHD (2020)). »

En considérant ces résultats positifs, et les règles de base de sécurité publique, le transport des projectiles se fera selon la priorisation présentée dans le rapport d'étude d'impact sur l'environnement (EIE) soit : par bateau lorsque les niveaux le permettent, par le sentier principal si



les niveaux d'eau ne permettent pas de déplacement par bateau et par le sentier secondaire en dernier recours. À titre de mesures d'atténuation supplémentaires, il sera cependant demandé à l'Entrepreneur de baliser les chemins qui seront utilisés dans le cadre de l'ensemble des travaux.

QC-16

L'initiateur doit évaluer la reprise végétale dans le sentier principal utilisé pour les travaux réalisés de 2016 à 2018 afin d'évaluer l'intensité et la durée de l'impact. Enfin, il doit également évaluer l'impact de la circulation de la machinerie dans des tracés secondaires pour l'investigation des anomalies et la détonation de projectiles.

Il n'y a pas de tracés secondaires pour l'investigation des anomalies et la détonation *in situ* des projectiles. En effet, les déplacements sont régis par la localisation des anomalies et il n'y a pas de réutilisation systématique de tracés précis.

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. Tel qu'observé lors de ce suivi (section 4.3, GHD, 2020), « ... *aucun signe d'ornières, de compaction ou de changement dans la végétation n'a été observé à l'endroit présumé du sentier ou le long des trajets perpendiculaires au sentier* » et « *aucun signe de végétation affectée n'est visible sur les photographies prises par le drone au-dessus de la position présumée du sentier en 2018...* ». Ces résultats indiquent donc qu'il y a une reprise complète de la végétation un an après des travaux. Nous présumons donc que les impacts pour les secteurs moins utilisés seront plus faibles et que ceux-ci seront également non observables un an après les travaux.

QC-17

L'initiateur doit préciser si le site de l'OP-6 se situe dans la zone inondable de récurrence 0-2 ans. Le cas échéant, l'initiateur doit relocaliser le site OP-6 à l'extérieur du littoral (zone inondable de récurrence 0-2 ans).

Le site d'entreposage temporaire des projectiles récupérés ne se situe pas dans la zone de récurrence de 2 ans. La figure 4 du rapport d'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) montre les limites de la zone de récurrence 0-2 ans. 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.



1.8 Aménagement et projets connexes

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

QC-18

L'initiateur doit préciser davantage la localisation du chemin d'accès, lequel semble se situer dans la zone d'inondation 0-20 ans, et peut-être même dans la zone d'inondation 0-2 ans (littoral). L'initiateur doit décrire davantage la localisation du chemin, entre autres, sa localisation par rapport aux endiguements des aménagements de SARCEL (segment 2) qui se situent à proximité de la route et si tel est le cas, il doit présenter les mesures retenues afin d'éviter d'endommager la digue.

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. Tel qu'illustré à la figure 9 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement (EIE), 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 (voir figure ci-dessous). 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. Il longe ensuite les endiguements à une distance d'environ 15 m de ceux-ci sur environ 280 m. À partir de ce point, les endiguements s'éloignent du chemin et se trouvent à environ 50 m de celui-ci jusqu'à un point à environ 175 m avant la barrière donnant accès au CEEM. 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

2.2 Démarche de consultation

QC-19

Il est mentionné que les parties concernées rencontrées lors de la démarche de consultation sont les municipalités avoisinantes, la nation autochtone Waban-Aki, les pêcheurs commerciaux, le regroupement des sauvaginaires, le comité ZIP du lac Saint-Pierre et les groupes environnementaux. L'initiateur doit énumérer l'ensemble des municipalités consultées et mentionner si elles ont été informées et si leurs commentaires ont été pris en compte, au-delà de les informer sur la « tenue des travaux par le biais d'avis publiés dans les journaux locaux ». L'initiateur doit présenter l'ensemble des avis publiés dans les journaux lors des campagnes pilotes et celles produites pour le présent projet. De plus, l'initiateur doit préciser les raisons pour lesquelles les pêcheurs sportifs, les piégeurs et la corporation de gestion de l'Aire faunique communautaire n'ont pas été consultés. Enfin, l'initiateur doit mentionner si les citoyens ont été consultés en vue des travaux liés au présent projet et présenter la démarche.

Les représentants des municipalités/villes suivantes sont conviés annuellement aux rencontres du GIG et sont donc informés des travaux réalisés et prévus :

1. MRC de Nicolet-Yamaska
2. MRC de Maskinongé
3. Ville de Trois-Rivières
4. Ville de Nicolet
5. Ville de Baie-du-Febvre
6. Ville de Pierreville

Les préoccupations du milieu municipal ont toujours eu trait à l'engagement réel et concret du MDN dans la réalisation du « nettoyage » du lac. Encore en décembre 2019, le *Globe and Mail* publiait un article sur le nettoyage d'anciens sites aux prises avec une problématique de munitions explosives non explosées pour lequel Mme Geneviève Dubois, mairesse de Nicolet avait été interviewée. Cette dernière a communiqué avec le MDN afin de réitérer l'importance de poursuivre les travaux.

Les préoccupations soulevées par les différentes parties sont citées au point 2.3.2 du rapport d'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE). Ces préoccupations, ainsi que les actions du MDN pour y répondre, sont présentées à la question QC-24.

Afin de rejoindre les citoyens, des avis sont publiés annuellement dans les journaux locaux (*Le Nouvelliste*, *L'annonceur* et *Le Courrier Sud*) afin d'informer la population des activités en cours au lac Saint-Pierre. De plus, les avis sont envoyés aux membres du GIG afin que ces derniers publient l'information sur leurs sites Internet. L'annexe B présente les avis publiés de 2017 à 2019. Par ailleurs, le projet d'enlèvement d'UXO au lac Saint-Pierre est très médiatisé. Notamment, le MDN a répondu à plusieurs entrevues dans des médias locaux (*Le Nouvelliste*, *Radio-Canada* (émission



Découverte, *Le téléjournal*), TVA, radios locales, etc.). Ces entrevues ont permis de faire connaître le projet à la population.

En ce qui concerne les pêcheurs sportifs, M. Claude Lemire était considéré depuis le début des rencontres comme le représentant des pêcheurs sportifs et commerciaux alors qu'il n'y avait aucune association officielle sur Internet. Les représentants de l'Aire faunique communautaire du lac Saint-Pierre ont eux aussi été convoqués chaque année aux rencontres du GIG.

Finalement, 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. M. Jacques Lachance de l'Association des trappeurs professionnels du Québec sera dorénavant invité à ces rencontres.

QC-20

D'après l'étude d'impact, l'un des principaux mécanismes pour informer et consulter les acteurs et les groupes d'acteurs a été, entre 2006 et 2016, un comité de concertation, devenu, depuis 2016, un Groupe d'intérêt sur la gestion des UXO au lac Saint-Pierre. L'initiateur doit mentionner si les résidents demeurant à proximité de la ZPI (communautés riveraines de Pointe-du-Lac, Baie-du-Febvre et Nicolet, principalement) sont représentés au sein de ce groupe, en plus des maires des trois municipalités (Nicolet, Baie-du-Febvre et Pierreville), les représentants du Grand Conseil de la Nation Waban-Aki, de la pêche commerciale, de la chasse à la sauvagine et de groupes environnementaux.

Les résidents demeurant à proximité de la ZPI (communautés riveraines de Pointe-du-Lac, Baie-du-Febvre et Nicolet, principalement) ne sont pas représentés autrement au sein du GIG que par les représentants municipaux, les représentants du Grand Conseil de la Nation Waban-Aki, de la pêche commerciale, de la chasse à la sauvagine ou des groupes environnementaux.

QC-21

Depuis 2016, l'initiateur indique privilégier les échanges avec les acteurs concernés par le projet par la mise en place d'un Groupe d'intérêt sur la gestion des UXO au lac Saint-Pierre. L'initiateur doit indiquer combien de temps il prévoit maintenir actif ce groupe d'intérêt.

L'initiateur prévoit maintenir le Groupe d'intérêt sur la gestion (GIG) des UXO au lac Saint-pierre actif jusqu'à l'achèvement du projet faisant l'objet de la présente étude d'impact sur l'environnement (EIE).

QC-22

L'initiateur mentionne que les maires des trois municipalités avoisinantes (Nicolet, Baie-du-Febvre et Pierreville) ont été conviés à neuf rencontres d'information entre 2006 et 2012 de par leur implication dans le comité de concertation. Il mentionne ensuite que ce comité est devenu le Groupe d'intérêt sur la gestion des UXO au lac Saint-Pierre depuis 2016 et que les



membres sont demeurés les mêmes. Des travaux en lien avec le projet à l'étude ont été présentés à ce groupe entre 2016 et 2018.

Le milieu municipal aurait donc possiblement été consulté en 2018. Toutefois, au point 2.3.2, quand l'initiateur décrit les préoccupations soulevées par le groupe d'intérêt, il ne fait état que des préoccupations soulevées entre 2006 et 2012. De plus, il ne décrit pas les ajustements apportés au projet au cours des phases de planification ou les mesures d'atténuation prévues pour répondre à ces préoccupations ou à ces impacts. Il ne précise également pas s'il a été en mesure de répondre à certaines préoccupations. Pour répondre aux attentes exprimées au point 1.2 de la directive, l'initiateur doit faire état de l'ensemble des consultations qu'il a tenu dans le cadre du projet et compléter le portrait des consultations tenues entre 2006 et 2018.

Le milieu municipal a été convié à toutes les rencontres du comité de concertation ou du Groupe d'intérêt sur la gestion des UXO au lac Saint-Pierre. Des représentants des municipalités de Nicolet, Baie-du-Febvre et Pierreville ont assisté aux rencontres. Aucun représentant de la Ville de Trois-Rivières n'a assisté aux rencontres malgré le fait que le représentant du district Pointe-du-Lac ait toujours été convié.

Aucune préoccupation du milieu municipal n'a été présentée puisqu'aucune n'a été soulevée. Tel que mentionné à la question QC-19, la préoccupation du milieu municipal a toujours été de s'assurer que le MDN procède réellement à la réalisation du projet. Des membres du MELCC étaient présents lors des rencontres de 2016, 2017 et 2018, et pourront témoigner de l'absence de préoccupations soulevées.

QC-23

L'initiateur doit mentionner si la Municipalité régionale de comté (MRC) de Nicolet-Yamaska a été consultée. Si tel est le cas, il doit faire état des retombées en fonction des attentes exprimées au point 1.2 de la directive.

La MRC de Nicolet-Yamaska est invitée à chaque rencontre du Groupe d'intérêt sur la gestion des UXO au lac Saint-Pierre. Cependant aucun représentant ne s'est jamais présenté. Les représentants de la MRC ont néanmoins été rencontrés le 1^{er} novembre 2017 afin de leur présenter le projet à venir au lac Saint-Pierre. Aucune préoccupation n'a été soulevée concernant les actions du MDN.

Par ailleurs, la mairesse de Nicolet, qui est la préfète de la MRC, est bien au fait du projet. Mme Dubois s'assure que soit elle ou un représentant de sa municipalité soit présent à chaque rencontre.

2.3 Résultats des consultations

QC-24

Les résultats de la démarche de consultation menée par l'initiateur ont permis d'établir un certain nombre de préoccupations face au projet de la part du Grand Conseil de la Nation Waban-Aki et des autres membres du Groupe d'intérêt sur la gestion des UXO au lac Saint-



Pierre. L'initiateur doit préciser de quelle façon il a pris en compte ces préoccupations dans le cadre de l'élaboration de son projet. L'initiateur doit utiliser l'information obtenue afin de compléter la section 3.2.3.2 de l'étude d'impacts sur l'environnement, qui indique simplement que les préoccupations, les opinions et les réactions des individus et des groupes ont été prises en compte par l'initiateur.

Le Grand Conseil de la Nation Waban-Aki (GCNWA) a soumis des préoccupations en deux moments distincts (section 2.3.1 du rapport d'étude d'impact sur l'environnement [ÉIE]).

Les préoccupations soulevées en juillet 2017 étaient les suivantes :

1. Le GCNWA souhaite 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.
 - a. Le rapport de Détermination des effets environnementaux (DEE) réalisé pour les travaux de 2017 a été fourni le 21 août 2017.
2. Le GCNWA souhaite continuer à participer au GIG.
 - a. Le MDN convie le GCNWA à chaque rencontre du GIG et souhaite que cette participation se poursuive.
3. Le GCNWA souhaite obtenir une localisation de la zone où la récupération sera effectuée et un échéancier des travaux afin de pouvoir prévenir ses membres. De plus, le GCNWA désire connaître les modalités de communication prévues pour avertir le public en général de la période de la réalisation des travaux.
 - a. Ces informations ont été fournies le 27 juillet 2017.

Les préoccupations soulevées en juin 2018 étaient les suivantes :

1. Le GCNWA souhaite être impliqué dans l'élaboration de la section de l'étude d'impact sur la Nation Wabanaki (Abénakis), 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.
 - a. Une rencontre a été tenue le 22 octobre 2018 afin d'impliquer le GCNWA pendant l'élaboration de l'étude d'impact.
 - b. La version préliminaire de l'EIE a été soumise au GCNWA le 22 janvier 2019.
 - c. Le GCNWA a fourni ses commentaires au MDN le 14 février 2019. Il a été tenu compte de ces commentaires dans l'EIE qui a été déposée au MELCC en juillet 2019.
2. Le GCNWA considère que les enjeux suivants sont importants et devraient figurer dans l'étude d'impact :
 - les effets sur les espèces de poisson d'intérêt pour la Nation et leur habitat;
 - les oiseaux migrants;
 - 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 :
 - a. Les enjeux soulevés concernant les éléments du milieu physique et biologique sont adressés aux sections 3.2.1 et 3.2.2, ainsi qu'aux sections 4.1 et 4.2 de l'EIE.
 - b. Les enjeux concernant les activités des Wabanakis sont répondus aux sections 3.2.3.3.11, 4.1.6.1.3.6, 4.1.6.2.3.6 et 4.1.6.3.3.6 de l'EIE.
 - c. La nature même du projet est sa retombée positive, soit la réduction du risque à la sécurité publique.
- 3. Le GCNWA 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.
 - a. Le MDN reconnaît la situation particulière de la perchaude. Les mesures d'atténuation visent toutefois toutes les espèces de poisson du lac Saint-Pierre.
- 4. Le GCNWA 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.
 - a. Les activités réalisées sur la propriété fédérale sont présentées à la section « *Aménagements et projets connexes* » selon le partage des compétences fédérales provinciales, et sont balisées à l'intérieur du rapport de DEE, qui présente les impacts et mesures d'atténuation appropriées. Par ailleurs, les activités ont lieu sur des sols qui ont été perturbés significativement par le passé. Les chemins d'accès utilisés sont existants et le site de détonation est couvert de sable d'emprunt.

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

- 1. Il existe des 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.
 - a. Une étude de la possibilité de migration des projectiles par l'action des glaces a été mandatée par le MDN. Les résultats de l'étude montrent qu'il est très improbable que les munitions soient enrobées par un couvert de glace et subséquemment transportées hors de la zone de tir vers l'aval du fleuve Saint-Laurent.
- 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.
 - a. Le MDN reconnaît l'importance de retirer les projectiles et reconnaît le besoin d'encadrer le projet de façon à réduire les impacts sur les habitats, d'où l'étude d'impact.
- 3. Il est important d'arrimer les travaux avec les activités des pêcheurs et des chasseurs de façon à perturber leurs activités le moins possible.
 - a. Tel que mentionné à la question QC-9, le MDN exécute des travaux au lac Saint-Pierre depuis plusieurs années déjà. Les usagers du lac Saint-Pierre ont toujours été favorables à la présence du MDN au lac. 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. De plus, les travaux UXO ne sont pas permis pendant la première semaine de la chasse à la sauvagine.

4. Les risques en lien avec les pieds de moteurs et les ancres.
 - a. Certains citoyens remettent en doute le risque réel que posent les UXO au lac Saint-Pierre. Lors des rencontres du GIG, par le biais des dépliants déposés dans les marinas, par le biais d'une affiche à l'entrée du chenal Landroche et par le biais des avis publics, le MDN rappelle que le risque est réel et réitère l'importance de faire usage de prudence lors des déplacements sur le lac. La délimitation des frontières de la ZPI vise les zones où le risque de contact entre les pieds de moteur et une UXO est le plus élevé. La réponse principale du MDN concernant cette préoccupation est la réalisation du projet.

La présence des bouées et des feux sur certaines bouées a généré une discussion entre les membres du comité de concertation. En effet, certains membres trouvaient leur présence nuisible alors que d'autres considéraient qu'il n'y avait pas suffisamment de bouées. Or, les exigences relatives aux bouées ont été dictées par la Garde côtière du Canada en 2003 et le MDN a validé ces exigences auprès de la Garde côtière en 2017.

3. Description du milieu récepteur

3.1 Délimitation de la zone d'étude

QC-25

Il est indiqué dans l'étude que la population de Pointe-du-Lac, à Trois-Rivières, est généralement celle qui est la plus affectée par les activités de détonations. Également, il est mentionné qu'il n'y a pas eu de plaintes liées aux détonations in situ lors des travaux de 2016 à 2018. Les seules plaintes étaient liées aux détonations passées dans un site ouvert sur la pointe de l'OP-6. L'initiateur doit déterminer quel était le niveau de décibels observé lors de ces travaux et établir quel est le pire scénario possible en termes de décibels durant les travaux, dans le cas où des activités pourraient être réalisées simultanément (p. ex. : les détonations in situ et ex situ).

Les niveaux de décibels produits lors des travaux antérieurs réalisés dans un site ouvert sur la pointe de l'OP-6 ne sont pas connus, ils n'étaient pas colligés à cette époque.

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 effet, ces travaux sont réalisés par le même personnel, avec les mêmes embarcations et nécessitent le maintien de rayons d'exclusion. Le MDN s'engage donc à ce qu'il n'y ait pas d'activités simultanées de détonations *in situ* et *ex situ*. Par conséquent, le pire scénario possible en termes de décibels sera la détonation du plus gros calibre de projectile, soit le 155 mm. Les données de bruit disponibles ont été fournies à l'ÉIE, section 4.1.6.2.1.6.



3.2 Description des milieux biophysique et humain

3.2.1 Milieu physique

QC-26

Peu de détail est fourni concernant le régime sédimentologique (EI-s3.2.1.7, p. 25). Selon l'étude de QETE 2009, l'accumulation de sédiments serait plus élevée dans la moitié sud du lac Saint-Pierre, notamment en raison des apports provenant de la rivière Saint-François et des cours d'eau agricoles. Il est aussi précisé que la sédimentation dans la zone d'étude a lieu durant les mois d'été, en raison de la faible profondeur d'eau, du faible courant et de l'augmentation du couvert végétal.

Considérant que les travaux de détonations auraient lieu en partie à l'automne, l'initiateur doit présenter le régime sédimentologique prévu ainsi que l'influence du vent et des vagues sur la répartition des sédiments dans la zone des travaux, spécifiquement durant la période de réalisation des travaux.

En fonction de ces informations, l'initiateur doit évaluer si cela modifie l'évaluation des impacts liés aux trous creusés lors de l'investigation des anomalies et de la détonation in situ des projectiles non sécuritaires à déplacer. Le cas échéant, l'initiateur doit présenter les mesures supplémentaires prévues pour minimiser les impacts.

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 vagues et les courants, qui sont principalement causés par le vent, sont plus importants. Dans ce secteur, le panache de turbidité créé lors de la simulation des travaux d'investigation et d'enlèvement s'est dissipé rapidement avec le courant. Dans ce même secteur, 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. Il faut noter qu'aucun indice de détonations ou d'enlèvements passés n'était visible dans ce secteur, incluant aux points ayant subi des détonations moins d'un an avant les relevés (GHD, 2020).

À l'intérieur des herbiers émergents, qui sont plus denses, le panache de turbidité créé lors de la simulation des travaux d'investigation et d'enlèvement 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 pas mesurable. En effet, il semble que dans ces conditions, la majorité des particules sédimentent rapidement sur le fond, en laissant toutefois un faible brouillard à quelques centimètres du fond (GHD, 2020). C'est dans cet habitat protégé des vagues et du courant par la végétation que les seuls deux cratères visibles ont été observés. Dans les deux cas, un cratère visible d'une profondeur d'environ 30 cm et d'environ 3 m de diamètre était visible 2 ans après la détonation d'un projectile de calibre 105 mm (GHD, 2020). La présence de la végétation autour de ces dépressions a possiblement comme effet de ralentir leur remplissage.

Selon ces résultats, les travaux causeront peu de déplacements de sédiments et n'auront aucun impact sur le régime sédimentologique. Cependant, il est actuellement impossible de déterminer le temps requis pour que les cratères formés par les plus gros projectiles se remplissent dans le



secteur protégé des vagues et du courant. Nous jugeons qu'aucune mesure supplémentaire n'est requise pour minimiser les impacts.

QC-27

L'étude de la qualité des sédiments et de l'eau de surface du lac Saint-Pierre (QTE, 2009) a porté sur l'ensemble de l'ancienne zone de tir CYR 606. Toutefois, les résultats présentés à l'annexe C ne permettent pas de distinguer la zone d'intervention où les sédiments seront remaniés lors de l'enlèvement des objets ou des détonations in situ de l'ensemble du secteur caractérisé. Aussi, contrairement à ce qui est indiqué au chapitre 5 de l'annexe C, les données brutes relatives aux teneurs mesurées dans l'eau, dans les sédiments, dans l'eau interstitielle et dans les éluviats ne sont pas présentées à l'annexe F de cette étude.

L'initiateur doit regrouper les résultats qui concernent la ZPI et la ZIP et présenter le portrait détaillé de la qualité des sédiments de ces secteurs. Les stations d'échantillonnage établies dans ces deux zones doivent être clairement identifiées sur une carte, avec leurs numéros respectifs. Les résultats de la caractérisation pour ces deux zones doivent être présentés dans un tableau. Pour chaque échantillon analysé, les valeurs obtenues pour chaque paramètre (y compris les substances non détectées), la granulométrie, ainsi que la profondeur des sédiments, doivent être présentées. La limite de détection de chacun des paramètres doit être indiquée. Les valeurs mesurées doivent être comparées aux critères de qualité des sédiments (EC et MDDEP, 2007).

Aussi, les résultats des caractérisations d'eau interstitielle et d'éluviats qui se rapportent à des sédiments prélevés dans la ZPI ou la ZIP doivent également être regroupés et présentés, de même que les résultats des essais de toxicité et de bioaccumulation qui se rapportent à ces deux zones.

L'initiateur doit également déposer les documents suivants :

- *National Research Council of Canada. Biotechnology Research Institute, Montreal, QC. Characterization of energetic materials at METC-Lake Saint-Pierre: Evidence for in-situ natural attenuation. 2007. By Fanny Monteil-Rivera. Final Report NRC # 49033.*
- *National Research Council Canada, Applied Ecotoxicology Group Bio-technology Research Institute, Montreal. 2008. Ecotoxicological Assessment of Sediments from the METC Site at Nicolet: In-Situ Field Bioassays with Caged Mussels – Fall 2007. P.-Y. Robidoux, V. Bérubé, P.-M. Bergeron, K. Kalomiris and G. I. Sunahara. NRC# 49932.*

La figure C-1 (annexe C) présente la localisation des stations d'échantillonnage au sein de la ZPI et de la ZIP, pour les échantillons de sédiments et d'eau. Les tableaux C-1 et C-2 regroupent les résultats des échantillons de sédiments et d'eau prélevés dans ces zones respectivement.

Tel que mentionné à la section 3.2.1.8 du rapport principal d'étude d'impact sur l'environnement (EIE), les teneurs en métaux de certains échantillons sont supérieures à la concentration d'effet occasionnel (CEO), et dans deux cas supérieures à la concentration d'effet probable, mais selon l'étude d'Environnement Canada (Cusson et Latreille, 2003), les échantillons présentant les concentrations les plus élevées en métaux seraient liés à la présence d'argile marine. Aucun



matériau énergétique n'a été détecté dans les échantillons de sédiments situés dans la zone d'intervention potentielle.

De tous les échantillons d'eau prélevés au cours de l'étude réalisée par QETE (figure 5), quatre ont été prélevés dans la ZIP (figure C-1, annexe C). Le rapport de QETE a été revu en détail, et il semble que les résultats relatifs aux concentrations en matériaux énergétiques n'ont pas été portés en tableau. Seule une phrase mentionne qu'aucun matériau énergétique ou produit de transformation n'a été détecté dans les échantillons analysés (QETE, paragraphe 128 – section 5.3.2).

Les documents NRC-49033 et NRC-49932 sont fournis à l'annexe C.

QC-28

L'initiateur indique que les matériaux énergétiques n'ont pas été détectés dans l'eau de surface. Le tableau 7 présenté à la section 5.3.2 de l'annexe C présente la liste des composés explosifs et de leurs produits de dégradation qui ont été analysés dans l'eau, ainsi que les limites de détection, exprimées en µg/kg. Ces unités n'étant pas celles habituellement utilisées pour les concentrations dans l'eau, l'initiateur doit vérifier s'il s'agit d'une erreur et présenter les limites de détection corrigées, s'il y a lieu, sinon, expliquer la raison de l'utilisation d'unités inhabituelles.

Il s'agit d'une erreur, le rapport devrait indiquer µg/l.

3.2.2 Milieu biologique

QC-29

Des études de caractérisation du CEEM ont été réalisées par GHD, il s'agit des documents « Inventaires des espèces exotiques et envahissantes prioritaires au CEEM de Nicolet » (GHD, 2017) et « Inventaires des terres humides et mise à jour des données d'inventaires fauniques et floristiques au CEEM de Nicolet. » (GHD, 2018). L'initiateur doit déposer officiellement ces deux documents afin qu'ils fassent partie de l'étude d'impact.

En lien avec ces documents, l'initiateur doit fournir certaines informations supplémentaires telles que :

- *La liste complète des espèces floristiques exotiques et envahissantes retenues par l'initiateur et reconnue par le MELCC;*
- *La localisation d'OP-6 et d'OP-4 sur la figure 13 (GHD, 2018);*
- *La localisation des stations d'échantillonnage pour la délimitation des milieux humides (GHD, 2018);*
- *La caractérisation terrain d'OP-6 et d'OP-4 (GHD, 2018);*

De plus, le sentier principal prévu pour le transport des projectiles sécuritaires à déplacer semble occasionner des empiétements supplémentaires dans des milieux humides. L'initiateur devra fournir les fiches de caractérisation pour les milieux affectés par le passage



de la machinerie dans ce sentier. L'initiateur doit confirmer que le sentier secondaire est un chemin existant et que pour cette raison il n'aura pas d'impact additionnel sur les milieux humides (GHD, 2018).

Les deux études demandées sont déposées officiellement au MELCC (annexe D). Notons cependant qu'elles ne sont pas liées au projet d'atténuation du risque à la sécurité publique et qu'elles n'ont pas été réalisées dans un objectif d'évaluation d'impact environnemental.

Les espèces végétales exotiques envahissantes (EEE) susceptibles d'être retrouvées au CEEM Nicolet qui faisaient l'objet de l'inventaire des EEE réalisée en 2017 et qui sont listées au tableau 1 du rapport d'inventaires (GHD, 2017) sont les suivantes :

- Alliaire officinale (*Alliaria petiolata*)
- Chèvrefeuille de Bell (*Lonicera x bella*)
- Chèvrefeuille de Morrow (*Lonicera morrowii*)
- Chèvrefeuille de Tartarie (*Lonicera tatarica*)
- Berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*)
- Égopode podagraire (*Aegopodium podagraria*)
- Renouée du Japon (*Polygonum cuspidatum*)
- Salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*)
- Gaillet mollugine (*Galium mollugo*)
- Roseau commun envahissant (*Phragmites australis australis*)
- Acnide tuberculée (*Amaranthus tuberculatus var. rudis*)
- Alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*)
- Butome à ombelle (*Butomus umbellatus*)
- Faux-nénuphar (*Nymphoides peltata*)
- Potamot crépu (*Potamogeton crispus*)
- Châtaigne d'eau (*Trapa natans*)
- Hydrocharide grenouillette (*Hydrocharis morsus-ranae*)
- Myriophylle à épi (*Myriophyllum spicatum*)
- Nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica*)
- Épinette de Norvège (*Picea abies*)
- Érable de Norvège (*Acer platanoides*)
- Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*)
- Nerprun bourdaine (*Frangula alnus*)

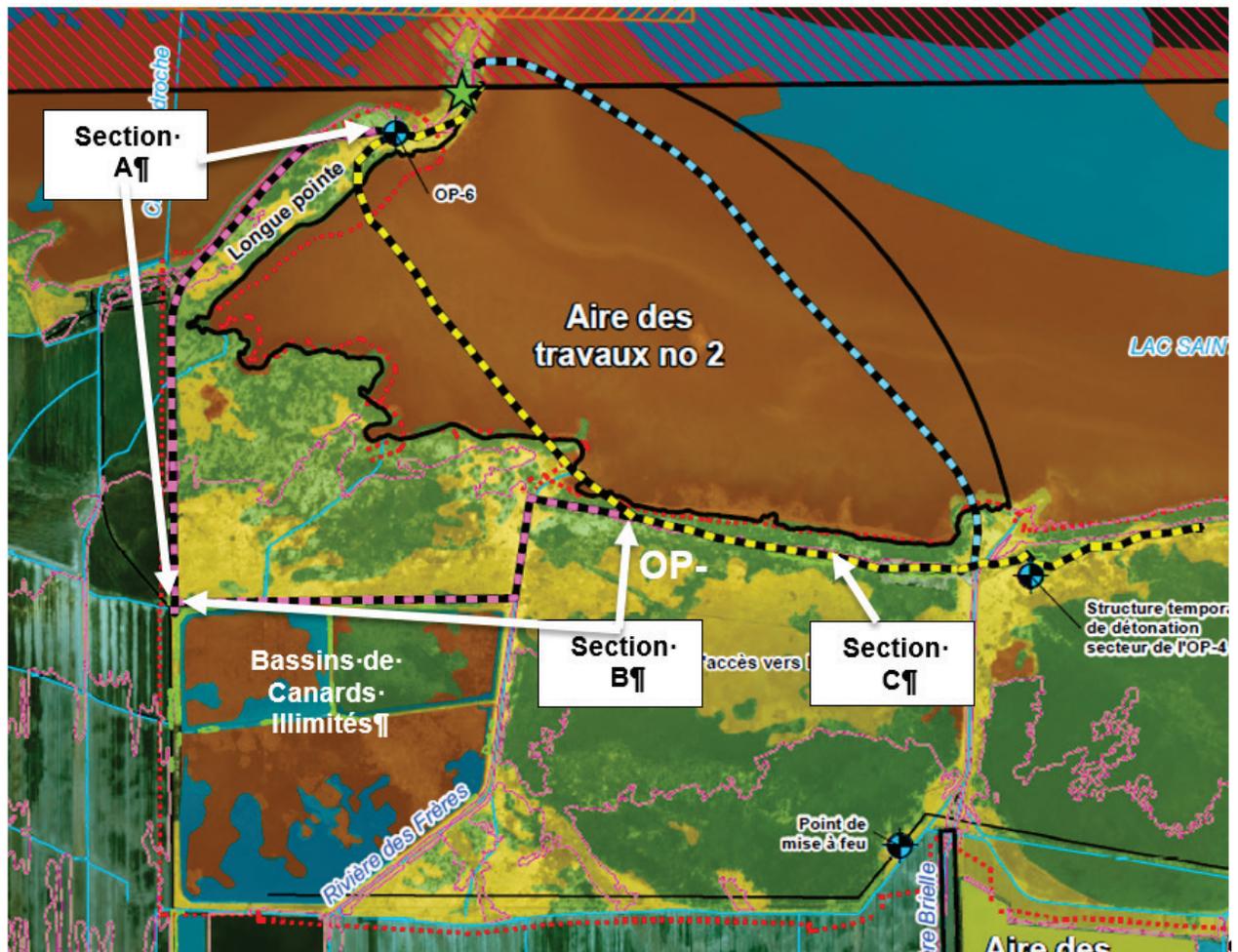
Une copie de la figure 13 de GHD (2018) présentant la localisation de l'OP-4 et de l'OP-6 est présentée à l'annexe D du présent addenda à l'étude d'impact. La localisation des stations

d'échantillonnage pour la délimitation des milieux humides a été ajoutée à la figure. Comme indiqué dans le rapport d'inventaires (GHD, 2018) : « *La cartographie des habitats a été produite en considérant les observations effectuées sur le terrain, les cartographies existantes ainsi que l'interprétation d'images satellites du site.* »

Les principaux habitats à l'endroit de l'OP-4 et de l'OP-6 sont des prairies humides à phalaris roseau (PHP) et des marécages à saules (MAS). Ces habitats sont décrits à la section 3.10.2.1 du rapport d'inventaires (GHD, 2018). En bordure de l'OP-6, une portion de l'aire cartographiée se trouve dans le marais émergent qui recouvre l'aire des travaux n° 2 et qui a été visé dans le cadre des études additionnelles (GHD, 2020).

Une caractérisation des milieux traversés par le sentier principal dans l'aire des travaux n° 2 est présentée dans le rapport des études additionnelles (GHD, 2020). Les résultats détaillés pris le long du sentier et le long des transects perpendiculaires à celui-ci sont présentés à l'annexe D du présent addenda à l'étude d'impact.

Le tracé du sentier secondaire (présenté à la figure 4 du rapport du rapport d'étude d'impact sur l'environnement (EIE)) est repris ci-dessous.



La section du sentier secondaire entre la pointe de l'OP-6 et le coin nord-ouest des bassins aménagés par Canards Illimités (section A) emprunte un chemin existant. Par la suite, le sentier secondaire suit un sentier de VTT qui longe la bordure nord de la digue des bassins aménagés par Canards Illimités et la rive ouest de la rivière aux Frères et traverse le lit de la rivière aux Frères à environ 125 m de son embouchure pour ensuite suivre un sentier de VTT jusqu'à l'OP-5 (section B). La section du sentier secondaire entre l'extrémité nord-est des bassins aménagés par Canards Illimités et l'OP-5, bien qu'elle fasse partie d'un sentier existant, n'est pratiquement plus utilisée par le CEEM de Nicolet et est par conséquent maintenant difficile d'accès. Cette section est présentée de plus près sur la figure suivante.



La partie du sentier secondaire se trouvant entre l'OP-5 et l'OP-4 (section C) suit aussi un chemin existant qui est également emprunté par le sentier principal. La figure suivante présente un agrandissement de cette section.



QC-30

Les sections 3.2.2.1 et 3.2.2.2 doivent être bonifiées afin de tenir compte des pressions que subit l'écosystème du lac Saint-Pierre et principalement la perte d'herbiers aquatiques (voir De La Chenelière et al. 2014, Mingelbier et al. 2016, Magnan et al. 2017).

L'initiateur mentionne qu'une caractérisation plus détaillée de la végétation aquatique émergente et submergée des aires des travaux numéros 1 et 2 est prévue à l'été 2019.

L'initiateur doit :

- *Réaliser une caractérisation des impacts dans ces milieux et inclure la caractérisation dans la zone (incluant la ZIP) et une caractérisation plus précise dans le chemin prévu pour le transport des projectiles sécuritaires à déplacer;*
- *Procéder à une cartographie de la densité de la végétation aquatique sur toute la ZPI idéalement à l'aide de la photo-interprétation du milieu;*
- *Effectuer une recherche complète des espèces floristiques à statut ayant un potentiel d'habitat dans le secteur des travaux.*

Les résultats de la caractérisation à jour de la végétation devront être déposés avant la fin de l'analyse de la recevabilité de l'étude d'impact. En fonction des informations colligées, l'évaluation des impacts devra être revue.

La détérioration des herbiers aquatiques est déjà présentée au septième paragraphe de la section 3.2.2.1 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement, qui cite les trois études mentionnées.

La caractérisation des impacts dans le chemin utilisé pour le transport des projectiles sécuritaires à déplacer est présentée à la section 4.3 du rapport des études additionnelles (GHD, 2020) et indique qu'aucun effet sur la végétation n'est visible un an après les travaux. Une caractérisation des impacts des travaux d'enlèvement et de détonation des UXO est présentée à la section 4.2 de ce même rapport. Dans le cas des travaux d'enlèvement : *« aucun effet sur la bathymétrie ou sur la végétation n'était observable aux points d'investigation où il n'y a pas eu d'explosion, indépendamment de la date des travaux et de la profondeur de l'excavation, qui a atteint 75 cm dans certains cas ».*

Cependant, aux deux cratères créés par la détonation de projectiles de calibre 105 mm en 2017 : *« un cratère visible d'une profondeur d'environ 30 cm et d'environ 3 m de diamètre était visible au centre d'une aire d'environ 7 m à 8 m de diamètre à l'intérieur de laquelle aucune plante émergente n'était présente. Dans les deux cas, une faible présence de plantes submergées, soit l'hétéranthère litigieuse et la vallisnérie d'Amérique, a été observée dans l'aire affectée, et du potamo de Richardson a été observé en bordure de la dépression centrale des cratères. »*

Ainsi, *« Il est difficile de confirmer l'intensité des impacts des calibres inférieurs à 105 mm sur la végétation, puisque le couvert végétal n'est pas uniforme dans plusieurs secteurs de la ZPI. Ceci est notamment le cas dans les secteurs plus au large où il y a une alternance de zones dénudées et de colonies denses de vallisnérie. Dans ces secteurs, une absence de végétation a été observée aux coordonnées de certaines détonations, mais des aires sans végétation sont aussi présentes dans les zones adjacentes qui n'ont pas fait l'objet de détonations. Nous avons noté une absence de*



végétation aux points visés par toutes les détonations de 2018 et certaines de 2017, mais aucun effet sur la végétation aux points des détonations de 2013 et 2016. Ceci pourrait indiquer un effet temporaire suivi par une recolonisation par la végétation. »

La caractérisation de la végétation aquatique à l'intérieur de l'aire des travaux n° 1, incluant la ZPI, est présentée à la section 4.1 du rapport des études additionnelles (GHD, 2020). La figure 8 de ce rapport présente une cartographie de la densité de la végétation aquatique à l'intérieur de la ZPI basée sur des données prises par échosondeur et des évaluations visuelles du couvert végétal prise sur place lors des travaux de terrain (GHD, 2020).

La vérification de la présence d'espèces floristiques a fait partie des travaux présentés dans le rapport des études additionnelles (GHD, 2020). Tel qu'indiqué à la section 4.1.3 de ce rapport, la seule espèce menacée ou vulnérable qui a été observée dans le cadre des travaux est la carmantine d'Amérique (*Justicia americana*).

À la lumière de ces résultats, l'évaluation de l'impact sur la végétation aquatique présentée dans le rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement est considérée toujours valide. En ce qui concerne les effets des détonations *in situ*, les effets de la détonation des plus gros projectiles (notamment du calibre 105 mm) semblent avoir une durée de plus de 2 ans. La durée de cet impact pourrait donc être considérée occasionnelle (moyen) ou permanente. Par contre, ceci donne aussi un degré de perturbation moyen et un impact moyen étant donné la valeur moyenne accordée à la ressource. Ceci est le degré de perturbation indiqué dans le rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement.

Dans le cas des impacts du transport des projectiles sur la végétation, l'absence d'effets visibles sur la végétation un an après les travaux confirme l'évaluation initiale des impacts : « *Globalement, il est jugé que l'intensité de l'impact sera moyenne dans l'emprise du sentier principal. L'étendue de cet impact est donc ponctuelle. La durée est occasionnelle puisque les travaux sont d'une durée relativement courte, mais ils sont récurrents. Ceci a pour résultat un degré de perturbation faible et un impact mineur étant donné la valeur moyenne accordée à la ressource.* »

En ce qui concerne la présence de la carmantine d'Amérique, la mesure suivante indiquée à la section 4.2.3 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement devra spécifiquement prendre en compte cette espèce : « *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.* » De plus, une formation sera donnée aux travailleurs pour s'assurer qu'ils puissent identifier cette espèce. Une fiche descriptive sur la carmantine d'Amérique sera fournie aux équipes de travail pour utilisation comme outil de référence durant les travaux. Une demande de permis en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* sera faite auprès d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) afin d'encadrer tout travail pouvant affecter cette espèce.



QC-31

De manière générale, l'étude aborde la thématique des aires protégées en considérant ces dernières uniquement par le biais de leurs composantes fauniques. Bien que la majeure partie de ces aires protégées soient des habitats fauniques et relèvent partiellement du MELCC, cette façon d'analyser les impacts du projet occulte complètement les autres composantes des milieux naturels présents au sein de ces aires protégées (impact sur la flore, sur la qualité de l'eau et des sols), ces autres composantes étant traitées dans des thématiques générales couvrant l'ensemble de la zone d'étude.

L'interaction entre ces composantes est très peu voire pas du tout traité de même que le rôle fondamental de témoin-échantillon des aires protégées, et ce, malgré le fait que l'ensemble des travaux se retrouve en grande partie dans des aires protégées (figure 8). L'initiateur doit traiter les aires protégées comme une thématique en soi et l'analyse des impacts devra couvrir l'ensemble des aspects évoqués ci-dessus. De manière plus spécifique, le milieu naturel de conservation de l'Île-de-la-Traverse (partie Caisse) figurant au Registre des aires protégées au Québec n'est pas recensé par l'étude d'impact, et ce, même si ce dernier est inclus dans la zone d'étude du projet. Cette aire protégée devrait donc être citée à l'étude.

Nous notons la présence du milieu naturel de conservation de l'île de la Traverse (partie Caisse) dans les îles de Sorel à plus de 15 km à l'ouest des aires des travaux. Aucun impact direct ou indirect du projet n'est appréhendé sur ce milieu.

Les sections de l'évaluation des impacts visant les aires protégées (patrimoine naturel) sont remplacées par les textes qui suivent :

4.1.6.1.3.1 Impacts des travaux d'investigation, d'identification et d'enlèvement sur le patrimoine naturel

L'aire des travaux n° 1 recoupe différentes aires protégées, notamment des habitats fauniques désignés visant les oiseaux et les mammifères. La désignation d'habitats par la société est une reconnaissance de ce patrimoine naturel et indique qu'elle lui accorde une grande valeur. Un impact à ces espèces fauniques et sur les habitats sur lesquels elles dépendent aura donc un impact sur le milieu humain. Le degré de perturbation est très faible et l'importance de l'impact est négligeable dans le cas des mammifères (section 4.1.6.1.2.5), tandis que le degré de perturbation est jugé faible et l'importance de l'impact mineure dans le cas des oiseaux (section 4.1.6.1.2.4).

La désignation d'habitat faunique protégé reflète également le fait que ces habitats sont considérés comme ayant une importance particulièrement élevée pour les espèces fauniques ciblées. Les impacts sur la qualité de ces habitats risquent donc d'avoir un plus grand effet sur la faune. Les travaux d'investigation et d'enlèvement auront peu d'impacts sur les aspects physiques et sur la végétation dans les aires protégées. En effet, le degré de perturbation prévu sur la qualité de l'air (section 4.1.6.1.1.2) et sur l'environnement sonore (section 4.1.6.1.1.6) est très faible, tandis que le degré de perturbation sur la bathymétrie (section 4.1.6.1.1.3), la qualité de l'eau (section 4.1.6.1.1.5), la végétation (section 4.1.6.1.2.1) et la faune benthique (section 4.1.6.1.2.2) est faible. L'impact de ces travaux sur la qualité et la nature des sédiments est considéré comme nul (section 4.1.6.1.1.4). Aucune de ces perturbations ne sera permanente et la plupart seront limitées à la période des travaux.

Globalement, le degré de perturbation sur les habitats fauniques protégés retrouvés dans l'aire des travaux n° 1 est jugé faible. Étant donné la grande valeur attribuée au patrimoine naturel, l'importance de l'impact sur le patrimoine naturel est mineure.

4.1.6.2.3.1 Impacts des travaux de détonation *in situ* sur le patrimoine naturel

L'aire des travaux n° 1 recoupe différentes aires protégées, notamment des habitats fauniques désignés visant les oiseaux et les mammifères. La désignation d'habitats par la société est une reconnaissance de ce patrimoine naturel et indique qu'elle lui accorde une grande valeur. Un impact à ces espèces fauniques et sur les habitats sur lesquels elles dépendent aura donc un impact sur le milieu humain. Dans le cas des mammifères, l'impact est négligeable (section 4.1.6.2.2.5). Cependant, dans le cas des oiseaux, le degré de perturbation est jugé moyen sans la mise en place de mesures d'atténuation (section 4.1.6.2.2.4) étant donné le risque de destruction de nids lors des explosions.

La désignation d'habitat faunique protégé reflète également le fait que ces habitats sont considérés comme ayant une importance particulièrement élevée pour les espèces fauniques ciblées. Les impacts sur la qualité de ces habitats risquent donc d'avoir un plus grand effet sur la faune. Tel que décrit dans les sections antérieures de l'évaluation, les impacts prévus des détonations sur les aspects physiques des habitats fauniques sont négligeables à mineurs. En effet, le degré de perturbation est faible pour la qualité de l'air (section 4.1.6.2.1.2), l'environnement sonore (section 4.1.6.2.1.6), la bathymétrie (section 4.1.6.2.1.3) et la qualité et nature des sédiments (section 4.1.6.2.1.4), tandis qu'il est très faible pour la qualité de l'eau de surface (section 4.1.6.2.1.5). Cependant, des degrés de perturbation de niveau moyen sont appréhendés pour la végétation (section 4.1.6.2.2.1) et la faune benthique (4.1.6.2.2.2), deux éléments biologiques importants à la fonction des habitats fauniques protégés puisqu'ils servent à l'abri et à la nourriture de la faune visée.

Globalement, le degré de perturbation des détonations sur les habitats fauniques protégés retrouvés dans l'aire des travaux n° 1 est jugé moyen. Étant donné la grande valeur attribuée au patrimoine naturel, l'importance de cet impact est moyenne. Cependant, à la suite de la mise en place des mesures d'atténuation présentées à la section 4.2.2 réduisant, notamment, les impacts directs sur la faune visée par les habitats protégés, l'intensité globale de la perturbation est jugée faible et l'importance de l'impact est mineure.

4.1.6.3.3.1 Impacts du transport des projectiles sécuritaires à déplacer sur le patrimoine naturel

Les aires des travaux nos 1 et 2 recourent différentes aires protégées, notamment des habitats fauniques désignés visant les oiseaux et les mammifères. La désignation d'habitats par la société est une reconnaissance de ce patrimoine naturel et indique qu'elle lui accorde une grande valeur. Un impact à ces espèces fauniques et sur les habitats sur lesquels elles dépendent aura donc un impact sur le milieu humain. Dans le cas des mammifères, le degré de perturbation directe des travaux est très faible (section 4.1.6.3.2.5) tandis que dans le cas des oiseaux, le degré de perturbation est jugé faible (section 4.1.6.3.2.4).

La désignation d'habitat faunique protégé reflète également le fait que ces habitats sont considérés comme ayant une importance particulièrement élevée pour les espèces fauniques ciblées. Les

impacts sur la qualité de ces habitats risquent donc d'avoir un plus grand effet sur la faune. Tel que décrit dans les sections antérieures de l'évaluation, les impacts prévus du transport des projectiles sécuritaires à déplacer sur les aspects physiques des habitats fauniques sont négligeables à mineurs. En effet le degré de perturbation de la qualité de l'air (section 4.1.6.3.1.2) et de l'environnement sonore (section 4.1.6.3.1.5) est très faible, tandis que celui de la qualité de l'eau de surface (section 4.1.6.3.1.4) est faible. L'intensité de la perturbation de ces travaux sur la qualité et la nature des sédiments est considérée comme nulle (section 4.1.6.3.1.3) et donc l'impact est nul.

En ce qui concerne les éléments biologiques les plus importants aux fonctions d'abri et de nourriture des habitats fauniques protégés pour la faune ciblée, le degré de perturbation pour la végétation est faible (section 4.1.6.3.2.1) et celui de la faune benthique est très faible (section 4.1.6.3.2.2).

Globalement, le degré de perturbation du transport des projectiles sécuritaires à déplacer sur les aires fauniques protégées retrouvées dans les aires de travaux n^{os} 1 et 2 est jugé faible. Étant donné la grande valeur attribuée au patrimoine naturel, l'importance de cet impact est mineure.

4.1.6.4.3.1 Impacts des travaux de levés géophysiques sur le patrimoine naturel

La zone d'intervention potentielle recoupe des habitats fauniques désignés visant les oiseaux et les mammifères. La désignation d'habitats par la société est une reconnaissance de ce patrimoine naturel et indique qu'elle lui accorde une grande valeur. Un impact à ces espèces fauniques et sur les habitats sur lesquels elles dépendent aura donc un impact sur le milieu humain. Les travaux de levés géophysiques ont un degré de perturbation faible sur l'ensemble des espèces fauniques visées par les habitats désignés (section 4.1.6.4.2.1) et aucun impact n'est appréhendé sur la végétation et la faune benthique.

La désignation d'habitat faunique protégé reflète également le fait que ces habitats sont considérés comme ayant une importance particulièrement élevée pour les espèces fauniques ciblées. Les impacts sur la qualité de ces habitats risquent donc d'avoir un plus grand effet sur la faune. Le degré de perturbation sur les aspects physiques de ces habitats est très faible pour la qualité de l'air (section 4.1.6.4.1.2) et l'environnement sonore (section 4.1.6.4.1.3), et nul pour les autres éléments.

Globalement, le degré de perturbation des travaux de levés géophysiques sur les aires fauniques protégées retrouvées dans la zone d'intervention potentielle est faible. Étant donné la grande valeur attribuée au patrimoine naturel, l'importance de cet impact est mineure.



QC-32

Dans cette section, l'initiateur fait référence à deux études soit René Gervais Groupe Conseil et Procean (2007) et GHD (2018) pour décrire l'avifaune susceptible de fréquenter la zone. La description présentée est sommaire et elle ne permet pas d'apprécier correctement l'utilisation de la zone d'étude par les oiseaux, et ce, durant toute l'année. Cette section doit présenter l'abondance et la répartition des oiseaux dans l'aire d'étude pour chacune des espèces susceptibles de la fréquenter, en fonction des différents habitats et des saisons.

- *L'initiateur doit fournir ou rendre accessible les études citées en référence et notamment GHD (2018) et René Gervais Groupe Conseil et Procean (2007);*
- *L'initiateur doit présenter la liste complète des oiseaux susceptibles de fréquenter la zone d'étude en portant une attention particulière aux zones d'intervention (prioritaire et potentielle) ainsi qu'aux terrains du CEEM. Cette liste peut être basée sur les inventaires existants ou de la littérature;*
- *L'initiateur doit présenter par type d'habitat les espèces d'oiseaux et leur abondance durant les différentes périodes de l'année (nidification, migration automnale, hivernage), en portant une attention particulière aux zones d'intervention (prioritaire et potentielle) ainsi qu'aux terrains du CEEM. Cette information peut être basée sur les inventaires existants ou de la littérature.*

À la lumière des résultats obtenus suite à la bonification des impacts potentiels, l'initiateur devra proposer des mesures d'atténuation supplémentaires.

Le rapport d'inventaire de GHD (2018) est présenté à l'annexe D. Le rapport René Gervais Groupe Conseil et Procéan (2007) est présenté à l'annexe E. Afin de préciser l'utilisation des aires des travaux par la faune avienne, trois sources de données ont été consultées, soit les inventaires réalisés sur le site du CEEM de Nicolet en 2017 (GHD, 2018), le 2^e Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (Robert et coll., 2019) et la base de données eBird Canada (ebird.org).

L'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec cartographie la répartition et l'abondance des oiseaux qui nichent au Québec en compilant des données d'inventaire (indices de nidification et relevés auditifs à partir de points d'écoute) à l'échelle de parcelles de 10 km sur 10 km (100 km²). La liste de toutes les espèces observées dans la parcelle 18XS71, dans laquelle se trouvent les aires des travaux, est présentée à l'annexe E.

eBird est un projet de base de données qui a été élaboré par le Cornell Lab of Ornithology et la National Audubon Society. Parmi les méthodes de collecte de données, eBird propose entre autres les dénombrements stationnaires, ceux réalisés en se déplaçant et ceux effectués dans une aire donnée. Des filtres automatiques, établis par des ornithologues experts régionaux, permettent de valider les observations avant qu'elles ne soient versées dans la base de données. Ainsi, ces filtres signalent les observations atypiques, qui sont ensuite révisées par les experts. Les observations aux sites publics suivants ont été considérées :

- Commune de la Baie-du-Febvre;
- Baie-du-Febvre (station d'épuration, étangs & route Janelle);
- Halte La Bernache;



- Halte SARCEL.

Les deux premiers sites publics sont situés à l'extrémité ouest du CEEM, le long de la route Janelle, et les deux autres sont situés le long de la route 132, à environ 550 m au sud-ouest et 1,3 km au nord-est de l'aire des travaux n° 3, respectivement. Les listes de toutes les espèces observées de 2017 à 2020 à chacun des quatre sites sont également présentées à l'annexe E.

Les données de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (Robert et coll., 2019) et des inventaires de GHD (2018) ont contribué à documenter les espèces susceptibles de fréquenter les aires des travaux en période de nidification. Les mentions d'observations de la base de données eBird ont été utilisées afin d'identifier les espèces susceptibles de fréquenter les aires des travaux aux différentes périodes de l'année (nidification, migrations printanière et automnale, hivernage) ainsi que pour évaluer leur abondance.

Le tableau 1 (annexe E) présente la liste d'espèces d'oiseaux susceptibles de fréquenter les aires des travaux n°s 1, 2 et 3. Cette liste a été préparée en incluant :

- les espèces observées aux stations d'inventaire de GHD (2018) situées près des aires des travaux n°s 1 et 2 et dans des habitats comparables, soit les stations O28, O7, O11, O18, O19 et O20, qui ont également été retenues pour cette liste;
- les espèces associées aux habitats présents dans les aires des travaux (eau peu profonde, marécage, marais, prairie humide et champ cultivé) parmi les autres espèces observées sur le CEEM lors de l'inventaire de 2017 (GHD, 2018);
- les espèces associées aux habitats présents dans les aires des travaux parmi celles qui ont été observées par le 2^e Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (Robert et coll., 2019) ainsi que parmi celles observées aux quatre sites publics eBird considérés.

Les habitats auxquels sont associées les espèces susceptibles de fréquenter les aires des travaux sont également présentés au tableau 1 et sont basés sur les informations indiquées par Gauthier et Aubry (1995) et Peterson (2003).

Les tableaux 2 et 3 (annexe E) précisent la répartition annuelle et l'abondance des espèces susceptibles de fréquenter les aires des travaux aux différentes périodes de l'année selon les observations rapportées aux sites publics eBird situés les plus près des aires des travaux. L'abondance correspond au décompte le plus élevé rapporté sur une même liste d'observation (aussi appelée feuillet) au cours des 10 dernières années. Il est à noter que l'effort d'inventaire à ces sites est variable au cours de l'année. En effet, très peu ou pas de feuillets ont été soumis pour les mois de juillet à février au site « Halte La Bernache » près de l'aire des travaux n° 3. Pour le site « Commune de la Baie-du-Febvre », l'effort d'inventaire au cours des 10 dernières années varie entre 17 et 155 feuillets selon le mois de l'année.

Les espèces qui sont susceptibles de se retrouver dans les aires de travaux n°s 1 et 2 sont celles qui utilisent les habitats de marais et d'eau peu profonde (voir tableau 1). Parmi ces espèces, seules quelques-unes sont susceptibles de nicher dans ces aires. Il s'agit des espèces suivantes :

- bruant des marais;
- érisma rousse;
- foulque d'Amérique;



- fuligule à tête rouge;
- gallinule d'Amérique;
- grèbe à bec bigarré;
- marouette de Caroline;
- mouette pygmée;
- râle de Virginie;
- troglodyte des marais.

En période de reproduction, plusieurs espèces peuvent utiliser les marais comme aire d'alimentation, même si elles nichent uniquement sur des sols non inondés ou dans les arbres (habitats retrouvés au CEEM à proximité des aires des travaux). Ces mêmes espèces utilisent ces habitats pour s'alimenter et comme aire de repos en période migratoire. Ceci est notamment le cas pour un grand nombre d'espèces de sauvagine (canards, oies, bernaches) et de limicoles (chevaliers, bécassine, bécasseau). D'autres espèces ont seulement été observées dans cette région durant les périodes de migration (voir tableau 2). Même chez les espèces pour lesquelles des individus restent dans la région pour se reproduire, les plus grands nombres ont souvent été observés durant la période de migration du printemps (voir tableau 2).

Les espèces les plus susceptibles de fréquenter l'aire des travaux n° 3 sont celles qui utilisent la catégorie d'habitats « champ cultivé » dans le tableau 1. Plusieurs des espèces associées à cette catégorie d'habitat l'utilisent essentiellement comme aire de repos lorsque les champs sont inondés au printemps ou pour s'alimenter. En ce qui concerne la route qui fera l'objet des travaux, tel que mentionné à la section 3.2.2.2.1 du rapport d'étude d'impact sur l'environnement (EIE), le pluvier kildir, une espèce qui niche au sol dans des milieux ouverts et qui peut nicher dans des chemins de terre ou de gravier, pourrait y placer son nid. Outre pour cette espèce, l'aire des travaux n° 3 offre peu d'habitats intéressants pour la nidification. En bordure de l'aire des travaux, les rives de la rivière Brielle et les quelques arbres et arbustes présents en périphérie pourraient être utilisés par certains oiseaux. Cependant, ces habitats ne seront pas touchés par les travaux.

À la lumière des informations recueillies, nous considérons que l'évaluation des impacts sur les oiseaux présentée dans le rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement est toujours valide et que les mesures d'atténuation qui y sont présentées sont adéquates.

Références :

- eBird Canada (2020). En ligne [<https://ebird.org/canada/hotspots>]. Site Internet consulté le 10 mars 2020.
- Gauthier, J. et Y. Aubry (1995). *Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux et Service canadien de la Faune (Environnement Canada), Montréal, Québec, 1295 p.
- Peterson, R.T. (2003). *Les oiseaux du Québec et de l'Est de l'Amérique du Nord*. Cinquième édition. Édition révisée en 2003. 431 pages.



- Robert, M. et coll. (2019). *Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Regroupement QuébecOiseaux et Service canadien de la faune et Environnement Canada. Montréal. 725 pages et annexes.

QC-33

L'initiateur fait mention d'une zone d'exclusion pouvant atteindre 1 250 m autour du point de détonation pour les projectiles de 155 mm. L'initiateur doit préciser la méthodologie utilisée pour établir la distance qui délimite la zone d'exclusion. De plus, il doit préciser le nombre de sentinelles requises pour surveiller la zone d'exclusion lors de l'opération de détonation des projectiles sécuritaires à déplacer. Enfin, l'initiateur doit mentionner de quelle façon ou par quelle technique, il entend établir ces zones d'exclusion et les faire respecter par la population.

Lors des opérations de détonation, la zone d'exclusion est ajustée en fonction du calibre des projectiles devant être détonés et donc de la quantité nette d'explosif correspondant.

Le MDN a établi les rayons d'exclusion en se basant sur le rayon maximal de fragmentation afin d'éviter tout risque d'accidents qui seraient provoqués par la dispersion des fragments. Ces distances sont présentées à la figure 4-1-2 Tableau des zones de danger du *Manuel de sécurité sur les munitions et les explosifs – Volume 4 (C-09-005-004/TS-000)* du MDN et sont présentées dans le tableau ci-dessous :

MUNITIONS	MFD-H (M) À la surface		MFD-H (M) Enfouies (Note 3)	
	Distance d'un article unique (Nota 2)	Distance pour articles multiple (1.5*[b]) (Nota 3 et 4)	Distance d'un article unique (Nota 2)	Distance pour articles multiples (1.5*[b]) (Nota 3 et 4)
(a)	(b)	(c)	(d)	(d)
155 mm HE	1240	1860 (Max 6)	< 100	145,5 (Max 6)
105 mm ob HE et HESH	910	1365 (Max 6)	< 100	< 100 (Max 6)
105 mm char, HESH et WP	1000	1500 (Max 6)	S.O.	S.O.
106 mm HEAT et HEP	1000	1500 (Max 6)	< 100	< 100 (Max 6)
25 mm HEI	300	450 (Max 100)	< 100	< 100(Max100)
35 mm HEI et munitions AHEAD	500	750 (Max 100)	< 100	< 100(Max100)
40 mm HE	310	465 (Max 100)	< 100	< 100(Max100)
60 mm HE	400	600 (Max 15)	< 100	< 100 (Max 15)
60 mm RP	200	300 (Max 15)	< 100	< 100 (Max 15)
60 mm WP	400	600 (Max 15)	S.O.	S.O.
66 mm HEAT	250	375 (Max 15)	< 100	< 100 (Max 15)
76 mm HE et HESH	800	1200 (Max 15)	< 100	< 100 (Max 15)
81 mm HE	550	825 (Max 15)	< 100	< 100 (Max 15)
81 mm RP et éclair	250	375 (Max 15)	S.O.	S.O.
84 mm HEAT, RAP	500	750 (Max 15)	< 100	< 100 (Max 15)
84 mm HE 441D	800	1200 (Max 15)	< 100	< 100 (Max 15)
Toutes les mines AC	1000	1500 (Max 15)	< 100	< 100 (Max 15)
Toutes les mines bondissantes à fragmentation (mines antipersonnel)	500	750 (Max 50)	< 100	< 100 (Max 50)
Bombe d'usage général Mk 82 (500 lb)	1850	2775 (Max 3)	265	270 (Max 3)
Bombe d'usage général Mk 83 (1000 lb)	2000	(Max 1)	270	(Max 1)
Bombe d'usage général Mk 84 (2000 lb)	2300	(Max 1)	413	(Max 1)

De façon générale, un nombre minimal de trois sentinelles est utilisé afin de contrôler la zone d'exclusion. Pour les détonations *in situ*, non seulement les sentinelles assurent un contrôle à 360 degrés du point de détonation, mais une sentinelle est également ajoutée à l'entrée du chenal Landroche afin d'aviser les plaisanciers des travaux en cours.

En tout temps, lors des détonations *in situ* et *ex situ*, le technicien UXO responsable de la détonation est positionné à l'extérieur de la zone d'exclusion, de façon à ce qu'il ait une visibilité du point de détonation.

Afin d'établir les zones d'exclusion selon les distances prescrites par le MDN, les sentinelles sont équipées d'un GPS. De plus, elles sont, en tout temps, équipées de façon à avoir une



communication radio entre elles ainsi qu'avec le technicien UXO responsable de la détonation afin de s'assurer du respect de la zone d'exclusion. Chaque sentinelle est tenue de confirmer le respect de la zone d'exclusion par radio avant que le technicien UXO responsable de la détonation procède à la détonation. Advenant la présence d'un citoyen à proximité ou à l'intérieur de la zone d'exclusion, la détonation sera mise en attente jusqu'à ce que la zone d'exclusion soit libérée. De façon générale, la position des sentinelles permet à ces dernières d'interagir rapidement avec les citoyens avant qu'ils ne pénètrent dans la zone.

3.2.3 Milieu humain

QC-34

L'initiateur doit identifier les résidences et les chalets à proximité des travaux. Ces informations doivent être ajoutées à la description du milieu récepteur, avec les distances précises par rapport aux différentes zones des travaux. Ces éléments doivent être localisés sur une carte géographique, qui inclura les différents lieux d'intérêts du milieu humain, notamment les zones de villégiature et les aires d'intérêts récréatifs, esthétiques, éducatifs, historiques et culturels.

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° 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 (*Chen caerulescens*). 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.

Comme indiqué à la section 3.2.3.3.4 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement (EIE), seule la zone de villégiature indiquée à la figure 2, soit la commune de Baie-du-Febvre composée de chalets, est localisée près des aires des travaux n°s 1 et 2. Un resto-bar, Le Club de la Landroche, est présent dans la zone de villégiature, à l'embouchure du chenal Landroche. 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.

Comme mentionné à la section 3.2.3.3.5 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement : « *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, a pour mission l'éducation de la population face au milieu qui l'entoure et la sensibilisation des visiteurs sur la nécessité de protéger les terres humides (Municipalité de Baie-du-Febvre, 2018). Ce centre 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 9).* » Le centre d'interprétation se trouve à 2,6 km de l'aire des travaux n° 3 et à 2,6 km de l'aire des travaux n° 2. Les bassins d'eau longeant la route Janelle se trouvent, à leurs points les plus rapprochés, à environ 575 m de l'aire des travaux n° 2 et à 1,9 km de l'aire des travaux n° 3.



La figure 1 présentée à l'annexe F du présent addenda à l'étude d'impact sur l'environnement illustre la localisation de la résidence la plus rapprochée des travaux, de la zone de villégiature et des structures d'intérêt récréotouristique à proximité des aires des travaux.

Comme indiqué à la section 3.2.3.5 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement : « *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.* » Ces bâtiments sont trop éloignés des aires des travaux pour être affectés par le projet.

QC-35

L'initiateur doit considérer l'impact du projet sur le piégeage des animaux à fourrure. L'étude d'impact doit préciser quelle est l'utilisation du secteur pour le piégeage (en particulier du rat musqué) et les impacts du projet sur cette activité.

De plus, la zone d'étude chevauche l'aire faunique communautaire du lac Saint-Pierre, sur lequel les droits exclusifs de pêche sportive ont été octroyés à un organisme à but non lucratif, à des fins communautaires. L'étude d'impact devra considérer l'impact du projet sur ce territoire faunique, et présenter les impacts sur la pêche sportive.

L'habitat faunique du rat musqué du lac Saint-Pierre (S.-E.) recouvre la totalité de l'aire des travaux n° 2 et une partie au sud de l'aire des travaux n° 1 (voir figure 8 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement). Selon M. Philippe Gaudet (Association des trappeurs professionnels du Québec [ATPQ], comm. pers. 2020) : « *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.* » Étant donné que les activités d'investigation et d'enlèvement des projectiles, de détonation *in situ* et de transport des projectiles ont lieu à l'été et à l'automne, en dehors de la période d'emprise des glaces, aucun impact direct sur les activités de piégeage n'est appréhendé pour ces activités.

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, selon M. Philippe Gaudet (ATPQ, comm. pers. 2020) : « *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.* » Il faut noter qu'aucun travail n'est prévu dans la rivière Brielle, ni sur ses rives et que le passage au-dessus de la rivière Brielle se fait par l'unique pont qui la traverse, soit celui localisé sur la propriété du MDN. De plus, le chemin d'accès est restreint en tout temps par une barrière cadenassée. Aucun impact direct sur les activités de piégeage n'est donc anticipé dans cette aire.

Des impacts indirects sur le piégeage en raison des impacts appréhendés sur les mammifères sont cependant possibles. Pour les travaux d'investigation, d'identification et d'enlèvement des anomalies, des détonations *in situ*, de transport des projectiles et des levés géophysiques, les impacts sur les mammifères sont négligeables (voir sections 4.1.6.1.2.5, 4.1.6.2.2.5, 4.1.6.3.2.5 et 4.1.6.4.2.1 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement), malgré un risque de dommages occasionnels à des huttes de rats musqués par les détonations ou le transport. Des impacts mineurs sur les mammifères liés au risque de collision avec les véhicules sont appréhendés



pour les travaux d'entretien du chemin menant à l'OP-4 (section 4.1.6.5.2.2 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement).

Globalement, les activités pourraient créer une perturbation d'intensité faible, de durée occasionnelle et d'étendue locale sur le piégeage des rats musqués dans les aires des travaux. Ceci donne un degré de perturbation très faible et un impact mineur étant donné la grande valeur de cet élément du milieu.

Le territoire de l'aire faunique communautaire du lac Saint-Pierre couvre l'ensemble du lac Saint-Pierre. Les aires des travaux n^{os} 1 et 2 se trouvent entièrement à l'intérieur de ce territoire. Les impacts du projet sur la pêche sportive sont présentés dans les sections 4.1.6.1.3.4, 4.1.6.2.3.4, 4.1.6.3.3.4 et 4.1.6.4.3.4 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement.

QC-36

L'initiateur décrit les grandes affectations prévues dans le secteur visé par le projet au schéma d'aménagement et de développement de la MRC de Nicolet-Yamaska ainsi qu'au plan de zonage de la Municipalité de Baie-du-Febvre. Toutefois, il ne mentionne pas si le projet respecte les usages et normes prévues dans les outils de planification et les règlements de ces organismes. Le cas échéant, l'initiateur doit présenter les mesures d'atténuation requises.

L'initiateur doit valider concrètement si l'utilisation qu'il entend faire du territoire respecte les outils de planification et les règlements de la MRC de Nicolet-Yamaska et de la Municipalité de Baie-du-Febvre, et apporter les précisions nécessaires à l'étude pour répondre à cette question. Si les validations n'ont pas été effectuées, l'initiateur devra contacter les organismes concernés pour s'assurer qu'il n'y ait pas de conflits entre l'utilisation du territoire projetée par l'initiateur et celle désirée par le milieu municipal (MRC de Nicolet-Yamaska et Municipalité de Baie-du-Febvre). Le cas échéant, l'initiateur doit présenter les mesures d'atténuation requises.

Les travaux dans l'aire des travaux n^o 3 se limitent à l'entretien d'un 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.



QC-37

L'initiateur mentionne les faits suivants dans sa description du milieu récepteur :

"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). (...) Pour leur part, les milieux subaquatiques présentent peu d'intérêt archéologique pour les Premières Nations (comm. pers., Hugo Mailhot-Couture, GCNWA, octobre 2018). (EI-s3.2.3.4, p.49)"

Cependant, aucune autre mention n'est faite des effets potentiels du projet sur le patrimoine archéologique. La seule référence au sujet est située dans la matrice d'interrelations au tableau 2 de l'étude d'impact, situé en annexe du rapport où l'initiateur semble considérer qu'aucune des composantes du projet ne risque d'interférer avec cet aspect (EI-Tableau 2).

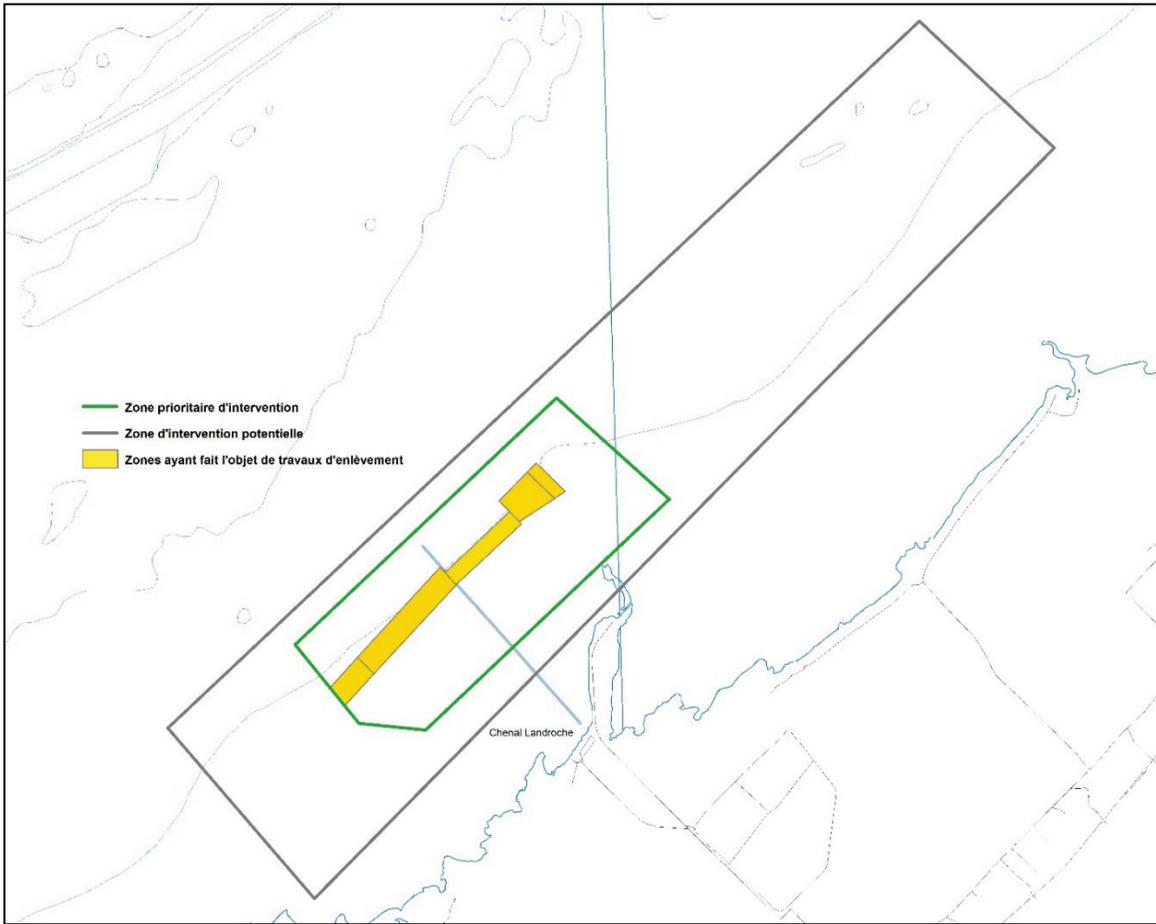
L'initiateur doit justifier adéquatement sa conclusion quant à l'absence d'interactions possibles entre son projet et le patrimoine archéologique.

Comme indiqué dans le rapport principal de l'étude d'impact, les milieux subaquatiques présentent peu d'intérêt archéologique. Aucun impact n'est donc appréhendé pour l'ensemble des activités qui se déroulent dans ces milieux. 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 pouvant affecter des biens ou des sites archéologiques qui pourraient être présents. Nous notons également que 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. Notons que les activités ayant lieu à l'intérieur du CEEM se limitent à des chemins et sites déjà utilisés. Le lecteur est invité à lire la réponse à la question 42 qui traite de potentiel archéologique et qui peut apporter des informations supplémentaires.

QC-38

L'initiateur doit présenter une carte des zones qui ont déjà été nettoyées.

Les aires de la ZPI qui ont déjà fait l'objet de travaux d'enlèvement d'UXO sont présentées dans la figure suivante.





4. Analyse des impacts du projet

QC-39

L'ensemble des activités relié au projet pourrait causer différents impacts sociaux et psychologiques pour les résidents et les autres utilisateurs du territoire (zones de villégiature, navigation), notamment à proximité des sites de travaux. Plus précisément, les nuisances associées aux détonations et au transport (vibrations, poussières, bruit, etc.) pourraient altérer la qualité de vie de la population (résidents et utilisateurs du territoire). Dans ce contexte, l'initiateur doit présenter les moyens ou les mécanismes qu'il mettra en place pour recueillir les commentaires, les préoccupations et les plaintes du public lors de la réalisation du projet (p. ex. : comité de liaison, programme d'information et de consultation en continu, lien téléphonique ou lien Internet, etc.).

En plus des rencontres annuelles du Groupe d'intérêt sur la gestion des UXO au lac Saint-Pierre (GIG), le MDN a déjà mis en place des moyens de communication pour favoriser les échanges avec la population et accueillir leurs commentaires et préoccupations :

- Avis publics publiés dans les journaux locaux et envoyés aux membres du GIG pour publication sur leurs sites Internet respectifs au début de la saison de navigation de plaisance et lors de travaux de détonation.
- Mise en place d'une ligne téléphonique et d'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

QC-40

L'initiateur décrit et caractérise les impacts en fonction des 5 phases du projet sans présenter une analyse de l'impact global de son projet sur chacune des composantes valorisées sélectionnées (EI-s4, p. 50). Cependant, plusieurs phases du projet ont des impacts cumulatifs sur différentes composantes (ex. : poissons et habitats), ces effets cumulés ne peuvent être traités en silo, car il peut arriver que leurs interactions génèrent des synergies dont l'influence est plus importante que la somme individuelle de leurs impacts attendus. L'initiateur doit traiter de l'évaluation de l'impact cumulatif par composante afin de juger des impacts globaux du projet, par exemple, l'effet cumulatif du passage de machinerie en plus des détonations in situ, sur la végétation. Le cas échéant, l'initiateur doit présenter les mesures d'atténuation requises.

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 impacts sur le climat liés à l'émission de GES des différentes composantes du projet sont cumulatifs. 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.* »

L'intensité de cette perturbation est donc considérée comme faible. Puisque les travaux sont d'une durée relativement courte, mais qu'ils sont récurrents, la durée de l'effet est occasionnelle. Les changements climatiques étant un enjeu de grande envergure, l'étendue est régionale. Ceci a pour résultat un degré de perturbation faible et un impact négligeable étant donné la valeur faible accordée à la ressource.

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. Pour cette raison, l'évaluation faite à la section 4.1.6 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement est toujours jugée valable.

Au total, l'intensité de cette perturbation est considérée comme faible sur une étendue locale et de durée occasionnelle. Ceci a pour résultat un degré de perturbation très faible et un impact négligeable étant donné la valeur moyenne accordée à la ressource.

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. Les études additionnelles (GHD, 2020) ont démontré que seules les détonations des plus gros calibres laissaient des dépressions encore visibles après plus d'un an, soit deux cratères d'environ 30 cm de profond et d'environ 3 m de diamètre créés par la détonation de projectiles de calibre 105 mm en 2017, et ce, uniquement dans les zones d'herbiers plus denses. Aucune dépression n'était encore visible aux sites visés par des travaux d'investigation et d'enlèvement ou aux sites ayant subi des détonations de projectiles de plus petits calibres, incluant les détonations de 2018, moins d'un an avant le suivi réalisé. Aucune dépression n'était non plus observable dans la zone au large où les herbiers émergents sont peu denses ou absents.

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.

Étant donné la faible superficie totale des cratères par rapport à celle de la ZPI, l'intensité de l'impact sur la bathymétrie de l'aire des travaux est jugée faible. Puisque les cratères seront répartis sur l'ensemble de la ZPI et se limiteront à la ZIP, l'étendue de l'impact sera locale. Puisque certains



des cratères pourraient être présents quelques années, la durée est classée comme permanente. Ceci a pour résultat un degré de perturbation faible et un impact négligeable étant donné la faible valeur accordée à la ressource.

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 indiqué à la section 4.1.6.2.1.4 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement :

« L'intensité de l'impact sur la qualité des sédiments est donc jugée faible. Puisque les détonations seront réparties sur l'ensemble de la ZPI et pourraient avoir lieu dans la zone d'intervention potentielle, l'étendue de l'impact sera locale. Puisque les métaux ne se dégradent pas dans l'environnement, la durée de l'impact est considérée comme permanente. Ceci a pour résultat un degré de perturbation faible et un impact mineur étant donné la valeur moyenne accordée à la ressource. »

En prenant en compte la mesure d'atténuation présentée à la section 4.2.2.3 et le fait que les travaux résultent au retrait de sources potentielles de contaminant du milieu, l'impact résiduel de la détonation *in situ* sur la nature et la qualité des sédiments est considéré comme négligeable.

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 tout, la perturbation de la qualité de l'eau du lac Saint-Pierre sera d'intensité moyenne, de durée occasionnelle, car de courte durée, mais récurrente, et d'étendue locale. Le degré de perturbation est donc faible et l'impact a une importance mineure étant donné la valeur moyenne attribuée à cet élément du milieu.

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. Cependant, il y aura une perturbation d'intensité faible à moyenne, à l'échelle locale, sur toute la durée des travaux, soit une durée occasionnelle, car elle ne perdure pas. Le degré de perturbation est donc faible et l'importance de l'impact est mineure étant donné la valeur moyenne attribuée à cet élément du milieu.



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. Les résultats des études additionnelles (GHD, 2020) indiquent que les effets des travaux d'investigation et d'enlèvement des anomalies et les travaux de transport des projectiles sur la végétation ont une durée de moins d'un an, puisqu'aucun impact n'était observable un an après les travaux. Par contre, les effets de la détonation *in situ* des plus gros calibres de projectiles (notamment du calibre 105 mm) ont une durée de plus de 2 ans. La durée de cet impact pourrait donc être considérée occasionnelle (moyenne) ou permanente (plus longtemps que la durée du projet).

Cependant, comme mentionné dans le rapport des études additionnelles (GHD, 2020) : « *Il est difficile de confirmer l'intensité des impacts des calibres inférieurs à 105 mm sur la végétation, puisque le couvert végétal n'est pas uniforme dans plusieurs secteurs de la ZPI. Ceci est notamment le cas dans les secteurs plus au large où il y a une alternance de zones dénudées et de colonies denses de vallisnérie. Dans ces secteurs, une absence de végétation a été observée aux coordonnées de certaines détonations, mais des aires sans végétation sont aussi présentes dans les zones adjacentes qui n'ont pas fait l'objet de détonations. Nous avons noté une absence de végétation aux points visés par toutes les détonations de 2018 et certaines de 2017, mais aucun effet sur la végétation aux points des détonations de 2013 et 2016. Ceci pourrait indiquer un effet temporaire suivi par une recolonisation par la végétation.* »

En tout, nous jugeons que l'impact de l'ensemble des travaux sur la végétation est d'intensité forte sur une étendue ponctuelle et d'intensité moyenne sur une étendue locale correspondant aux aires des travaux n^{os} 1 et 2. Puisque certaines de ces perturbations pourraient durer plus longtemps que la durée du projet (9 ans), la durée est considérée comme permanente. Ceci donne un degré de perturbation moyen et avec un impact 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, nous considérons que les impacts de l'investigation et du transport sont beaucoup moins importants que ceux des détonations et que l'impact cumulatif est donc d'une importance similaire à l'impact des détonations, soit un degré de perturbation moyen et 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. Par contre, l'impact résiduel de cette activité est jugé négligeable après la mise en place des mesures de mitigation.

Globalement, l'impact de l'ensemble des travaux sur les poissons est considéré comme ayant une intensité moyenne sur une étendue locale correspondant aux aires des travaux n^{os} 1 et 2. La durée est considérée comme occasionnelle, car elle est limitée à la période des travaux, qui seront



récurrents sur une période de 9 ans. Ceci occasionne un degré de perturbation faible et un impact mineur étant donné la valeur moyenne attribuée à cet élément du milieu.

Impacts cumulatifs sur les oiseaux

Étant donné la distance entre l'aire des travaux n° 3 et les aires des travaux n°s 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°s 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. Pour la plupart des espèces, qui utilisent ces habitats comme aires de repos et d'alimentation, ces dérangements ne devraient pas causer de mortalité ou d'effets notables sur la reproduction. Puisque les travaux sont occasionnels et n'affecteront, à tout moment donné, qu'une petite proportion de l'habitat disponible, l'intensité de la perturbation liée à ces dérangements est considérée comme faible. Cependant, les travaux durant la période de reproduction des oiseaux pouvant nicher à l'intérieur des marais riverains, tels que le grèbe à bec bigarré et la gallinule poule d'eau, pourraient affecter le succès des nids de ces espèces. De plus, les travaux de détonation *in situ* pourraient occasionner la destruction de nids, mais ce risque est diminué par l'application des mesures de mitigation à la section 4.2.2 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement.

En tout, l'intensité de la perturbation cumulative est considérée comme moyenne sur une étendue locale correspondant aux aires des travaux n°s 1 et 2. La durée est considérée comme occasionnelle, car elle est limitée à la période des travaux, qui seront récurrents sur une période de 9 ans. Ceci occasionne un degré de perturbation faible et un impact mineur étant donné la valeur moyenne attribuée à cet élément du milieu.

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. C'est également sur ces mammifères que les perturbations les plus importantes sont appréhendées, car ils peuvent construire des huttes et se reproduire dans l'aire des travaux n° 2 et dans la partie la moins profonde de l'aire des travaux n° 1.

Dans le pire cas où les travaux causeraient la mortalité de quelques individus en plus des dérangements occasionnels tout au long de la période des travaux, l'intensité de la perturbation sur la population locale de rats musqués et de castors est globalement jugée moyenne. L'étendue de la perturbation est locale, car elle se restreint aux aires des travaux. La durée est considérée comme occasionnelle, car elle est limitée à la période des travaux, qui seront récurrents sur une période de 9 ans. Ceci occasionne un degré de perturbation faible et un impact mineur étant donné la valeur moyenne attribuée à cet élément du milieu.



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. Dans le cas des levés géophysiques et des travaux d'investigation et d'enlèvement des anomalies, les travaux ne causeront que de faibles dérangements ponctuels pour ces espèces. Par contre, les activités de détonation *in situ*, de transport des projectiles et d'entretien du chemin d'accès à l'OP-4 pourraient occasionner la mort de quelques individus.

Globalement, l'intensité de la perturbation sur les populations d'amphibiens et reptiles est jugée moyenne. L'étendue de la perturbation est locale, car elle se restreint aux aires des travaux. La durée est considérée comme occasionnelle, car elle est limitée à la période des travaux, qui seront récurrents sur une période de 9 ans. Ceci occasionne un degré de perturbation faible et un impact mineur étant donné la valeur moyenne attribuée à cet élément du milieu.

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 à la section 4.2.2 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement, l'intensité des perturbations de chacune des composantes du projet sur les espèces à statut précaire est faible et nous jugeons que l'intensité de la perturbation cumulative est également faible. L'étendue de la perturbation est locale, car elle se restreint aux aires des travaux. La durée est considérée comme occasionnelle, car elle est limitée à la période des travaux, qui seront récurrents sur une période de 9 ans. Ceci occasionne un degré de perturbation très faible et un impact mineur étant donné la grande valeur attribuée à cet élément du milieu.

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. La désignation d'habitats par la société est une reconnaissance de ce patrimoine naturel et indique qu'elle lui accorde une grande valeur. Un impact à ces espèces fauniques et sur les habitats sur lesquels ils dépendent aura donc un impact sur le milieu humain. Dans le cas des mammifères et des oiseaux, le degré de perturbation directe des travaux cumulés est faible (voir les paragraphes plus hauts).

La désignation d'habitat faunique protégé reflète également le fait que ces habitats sont considérés comme ayant une importance particulièrement élevée pour les espèces fauniques ciblées. Les impacts sur la qualité de ces habitats risquent donc d'avoir un plus grand effet sur la faune. Tel que décrit dans les sections antérieures de l'évaluation, les impacts cumulatifs prévus sur les aspects physiques des habitats fauniques sont négligeables à mineurs. En effet le degré de perturbation de la qualité de l'air est très faible, tandis que ceux de l'environnement sonore, de la qualité de l'eau de surface et de la qualité et la nature des sédiments sont faibles. Notons que les perturbations

engendrées par les activités, même cumulées, sont de faible envergure, et que celles-ci ne devraient pas engendrer ou contribuer à la dégradation du patrimoine naturel dans sa globalité.

En ce qui concerne les éléments biologiques les plus importants aux fonctions d'abri et de nourriture des habitats fauniques protégés pour la faune ciblée, le degré de perturbation cumulatif est moyen pour la végétation et pour la faune benthique.

Globalement, le degré de perturbation des effets cumulatifs du projet sur les habitats fauniques protégés retrouvés dans les aires des travaux n^{os} 1 et 2 est jugé moyen. Étant donné la grande valeur attribuée au patrimoine naturel, l'importance de cet impact est moyenne. Cependant, à la suite de la mise en place des mesures d'atténuation présentées à la section 4.2.2, l'intensité de la perturbation est faible et l'importance de l'impact est mineure.

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. Lorsque des zones d'exclusion doivent être respectées (lors des détonations *in situ*), il est jugé que la perturbation est d'intensité moyenne, d'étendue locale et de durée occasionnelle. De plus, il est prévu que les travaux se déroulent en dehors des périodes de navigation plus intensive (par exemple la chasse à la sauvagine). Ceci a pour résultat un degré de perturbation faible. L'importance de l'impact est donc mineure étant donné la valeur moyenne accordée à cet élément du milieu.

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. L'étendue de la perturbation est locale, car elle se restreint aux aires des travaux n^{os} 1 et 2. La durée est considérée comme occasionnelle, car elle est limitée à la période des travaux, qui seront récurrents sur une période de 9 ans. Ceci occasionne un degré de perturbation très faible et un impact mineur étant donné la grande valeur attribuée à cet élément du milieu.

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. L'étendue de la perturbation est locale, car elle se restreint aux aires des travaux n^{os} 1 et 2. La durée est considérée comme occasionnelle, car elle est limitée à la période des travaux, qui seront récurrents sur une période de 9 ans. Ceci occasionne un degré de perturbation très faible et un impact mineur étant donné la grande valeur attribuée à cet élément du milieu.

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. Comme indiqué à la section 4.1.6.5.3.3 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement :

« Le chemin d'accès traverse des propriétés privées agricoles. Les travaux pourraient donc potentiellement interférer avec les activités agricoles du propriétaire. Puisque les travaux sont restreints à un chemin existant et ne devraient pas avoir d'impact sur les terres agricoles elles-mêmes, l'intensité de cet impact est considérée comme faible et l'étendue comme ponctuelle. Cet impact sera de durée occasionnelle, car les travaux seront de courte durée, mais pourraient se répéter aux deux à trois ans. Ceci a pour résultat un degré de perturbation très faible et un impact mineur étant donnée la grande valeur accordée à la ressource. »

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. La principale différence entre les effets cumulatifs et les effets individuels des composantes du projet est qu'ensemble ces composantes couvrent une plus longue période de l'année. En tout, l'intensité de la perturbation est considérée de niveau faible sur une échelle régionale. La durée est considérée comme occasionnelle, car elle est limitée à la période des travaux, qui seront récurrents sur une période de 9 ans. Ceci a pour résultat un degré de perturbation faible et un impact d'importance mineure étant donné la grande valeur attribuée à la qualité de vie.

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, l'intensité de la perturbation sur les communautés autochtones est considérée comme faible. L'étendue de ces impacts est locale et leur durée est occasionnelle. Ceci a pour résultat un degré de perturbation très faible et un impact mineur étant donnée la grande valeur accordée aux communautés autochtones.

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. Pour éviter ces risques, ces travaux sont réalisés en conformité avec les normes énoncées à la section 1.5.1 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement. Avec la mise en place de ces normes, les blessures devraient être évitées et l'intensité de la perturbation associée à ces risques est jugée faible. L'étendue est ponctuelle, car les risques seraient limités à l'aire des travaux et la durée permanente, car il s'agit de risques de blessure grave ou de mortalité. Ceci a pour résultat un degré de perturbation très faible et un impact mineur étant donné la grande valeur accordée à la santé et



sécurité. 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.

QC-41

L'étude d'impact ne permet pas, dans sa forme actuelle, de trouver les informations nécessaires pour juger de l'intensité et de la durée des impacts des travaux d'investigation et d'enlèvement ainsi que ceux des travaux d'enlèvement in situ sur la végétation, les poissons et les espèces fauniques en situation précaire, ainsi que sur les activités de mise en valeur de la faune (chasse, pêche et piégeage).

Les impacts (étendue, intensité, durée) sur la faune aquatique et ses habitats doivent être mieux documentés, notamment les impacts des travaux de détonation in situ sur les poissons (ex. : est-ce que les travaux pourraient perturber ou blesser les poissons sans les tuer immédiatement ?) et sur les herbiers.

Afin de préciser les impacts des travaux d'enlèvement et des travaux de détonation in situ sur les herbiers, l'initiateur doit caractériser la végétation aquatique émergente et submergée en période de croissance maximale de la végétation (août) dans des sites de forte concentration de munitions non explosées déjà nettoyés (peuplement et densité au site des travaux comparés à des sites témoins aux alentours), et ce, préalablement au début des travaux. La méthode de caractérisation retenue doit tenir compte de la spécificité du site et pour cette raison, le MELCC considère que la photo-interprétation devrait être utilisée comme moyen de caractérisation.

L'étude d'impact doit également être bonifiée en ajoutant la revue de littérature utilisée (références) pour appuyer l'évaluation des impacts potentiels des travaux sur la faune et ses habitats. L'initiateur doit, entre autres, consulter le document de références important et pertinent (Lalonde et al. 2003) qui ne semble pas avoir été considéré en ce qui concerne les impacts sur la végétation aquatique (chemin d'accès, enlèvement et détonation in situ) et qui est disponible sur Internet : <http://publications.gc.ca/collections/Collection/En154-6-2003F.pdf>

Le rapport de Lalonde et coll. 2003 a été considéré tant dans le rapport principal d'étude d'impact sur l'environnement (GHD, 2019) que dans le rapport d'études additionnelles (GHD, 2020). Selon Lalonde et coll. (2003), les principaux impacts potentiels du passage de véhicules dans un habitat sont le creusage d'ornières et le compactage par les roues et les chenilles des véhicules, ce qui peut causer des effets sur la végétation allant d'une réduction de hauteur et de la biomasse des plantes à une modification de la composition ou une destruction complète. L'amplitude des impacts est affectée par la fréquence des passages, le type de véhicule et la nature du substrat.

Une caractérisation des impacts des travaux d'enlèvement et de détonation des UXO sur les habitats est présentée à la section 4.2 du rapport des études additionnelles (GHD, 2020) et une caractérisation des impacts du transport des projectiles sécuritaires à déplacer est présentée à la

section 4.3 : « Dans le cadre de la présente étude, la position du tracé du sentier a été indiquée par un technicien UXO de Mine E.O.D. qui a participé aux travaux en 2018, car le sentier n'était pas visible. En effet, aucun signe d'ornières, de compaction ou de changement dans la végétation n'a été observé à l'endroit présumé du sentier ou le long des trajets perpendiculaires au sentier. Les principales sources de variation de la végétation semblent avoir été la profondeur de l'eau en s'éloignant de la rive et la présence d'un sentier entretenu par des castors. »

Dans le cas des travaux d'enlèvement et tel que mentionné à la section 4.2 du rapport des études additionnelles : « aucun effet sur la bathymétrie ou sur la végétation n'était observable aux points d'investigation où il n'y a pas eu d'explosion, indépendamment de la date des travaux et de la profondeur de l'excavation, qui a atteint 75 cm dans certains cas ».

Dans le cas de détonations, Lalonde et coll. (2003) indique que « les explosions provoquent la destruction de la végétation et de ses structures souterraines sur une certaine surface. Elles modifient aussi la microtopographie en créant des dépressions (cratères), ce qui entraîne une augmentation locale de la profondeur de l'eau. La couche supérieure des sédiments est perturbée, ce qui en modifie la nature et la qualité et peut nuire à la colonisation éventuelle par les plantes. »

Dans le cas des deux cratères créés par la détonation de projectiles de calibre 105 mm en 2017 qui ont été observés lors des études additionnelles (GHD, 2020) : « un cratère visible d'une profondeur d'environ 30 cm et d'environ 3 m de diamètre était visible au centre d'une aire d'environ 7 m à 8 m de diamètre à l'intérieur de laquelle aucune plante émergente n'était présente. Dans les deux cas, une faible présence de plantes submergées, hétéranthère litigieuse et vallisnérie d'Amérique, a été observée dans l'aire affectée et du potamot de Richardson a été observé en bordure de la dépression centrale des cratères. »

Cependant : « Il est difficile de confirmer l'intensité des impacts des calibres inférieurs à 105 mm sur la végétation, puisque le couvert végétal n'est pas uniforme dans plusieurs secteurs de la ZPI. Ceci est notamment le cas dans les secteurs plus au large où il y a une alternance de zones dénudées et de colonies denses de vallisnérie. Dans ces secteurs, une absence de végétation a été observée aux coordonnées de certaines détonations, mais des aires sans végétation sont aussi présentes dans les zones adjacentes qui n'ont pas fait l'objet de détonations. Nous avons noté une absence de végétation aux points visés par toutes les détonations de 2018 et certaines de 2017, mais aucun effet sur la végétation aux points des détonations de 2013 et 2016. Ceci pourrait indiquer un effet temporaire suivi par une recolonisation par la végétation. »

La caractérisation de la végétation aquatique à l'intérieur de l'aire des travaux n° 1, incluant la ZPI, est présentée à la section 4.1 du rapport des études additionnelles (GHD, 2020). La figure 8 de ce rapport présente une cartographie de la densité de la végétation aquatique à l'intérieur de la ZPI basée sur des données prises par échosondeur et des évaluations visuelles du couvert végétal prises sur place lors des travaux de terrain (GHD, 2020).

En ce qui concerne les impacts directs des détonations *in situ* sur les poissons, la littérature scientifique ne permet pas de conclure de façon définitive sur un seuil permettant d'assurer la protection de la faune aquatique. Comme indiqué à la section 4.1.6.2.2.3 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement : « Selon le MPO, la pression létale pour les poissons est de 100 kPa (courriel envoyé par le MPO à CDC le 23 novembre 2015). Ce seuil est basé sur les pressions pouvant causer des dommages aux organes des poissons, particulièrement à la vessie



natatoire (Wright et Hopky, 1998). Par contre, selon Kolden et Aimone-Martin (2013), la pression la plus faible ayant blessé un poisson-salmonidé est de 69 kPa (Goddard et coll., 2008, cité dans Kolden et Aimone-Martin, 2013), mais d'autres études ont observé une absence de blessure ou de mortalité à des valeurs de pression s'élevant jusqu'à 883 et 1 999 kPa (Yverton et coll., 1975 et Fernet, 1982, cités dans Kolden et Aimone-Martin, 2013). »

Nous considérons, malgré le peu de données disponibles, que le seuil de 100 kPa est un choix raisonnable pour réaliser l'évaluation des impacts potentiels sur la faune aquatique. Nous considérons donc que la section 4.1.6.2.2.3 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement présente une bonne évaluation des impacts qui prend en compte les incertitudes sur ces impacts. Une surveillance et un suivi sont proposés pour réduire ces incertitudes.

4.1 Détermination et évaluation des impacts

QC-42

L'initiateur doit réaliser une étude de potentiel archéologique, celle-ci étant requise dans le cadre de l'analyse de la recevabilité de l'étude d'impact par le MELCC afin de bien évaluer les impacts du projet. La Nation abénakise a également émis des préoccupations par rapport à cet aspect.

La MRC de Nicolet-Yamaska a confié la réalisation d'une étude du potentiel archéologique de son territoire en 2013 à la firme de consultants en archéologie Les Entreprises Archéotec inc. (Archéotec, 2013). Cette étude n'a identifié aucun site archéologique dans la zone du projet. La figure 3.1, tirée de cette étude, indique deux sites archéologiques répertoriés à proximité, soit les sites archéologiques eurocanadiens désignés CaFe-002 et de l'île Moras. L'annexe G présente la figure 3.1 et l'étude d'Archéotec.

Le site CaFe-002 est situé au sud de l'intersection de la rue Principale (parallèle à la route Marie-Victorin) et de la route Janelle. Le site CaFe-002 fait référence à la Poterie Orille Joubert, située dans la municipalité de Baie-du-Febvre. Cette dernière était en production de 1862 à 1878 (Monette 2007).

Le site de l'île Moras a été identifié en fonction de son potentiel archéologique, à la suite des études antérieures à 2013. Les recherches historiques démontrent la présence de bâtiments 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.

Quant au potentiel archéologique, Archéotec (2013; figure 7.3 – annexe G) 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. La majorité des sites sont identifiés comme des « fromagerie, beurrerie » ou « école de rang ». Des écoles de rang étaient disséminées sur le territoire de Baie-du-Febvre sur la route Marie-Victorin, le chemin du Pays-Brûlé et le rang de la Grande Plaine. Elles ont été construites entre 1824 et 1900. La plupart de ces bâtiments en bois ont été déménagés et transformés en maison ou en hangar (Archéotec, 2013). Aucun site potentiel n'a été identifié dans l'aire des travaux. Le site désigné 03.1.30.050 (une école de rang) se situe près de l'intersection du chemin d'accès à



l'OP-6, qui sera utilisé par les véhicules. Notons que puisqu'aucune intervention n'est prévue dans ce secteur, et que la seule intervention potentielle serait la remise en état du chemin d'accès sur une zone déjà remblayée (à l'intérieur de l'empreinte existante), aucun impact sur le patrimoine archéologique n'est appréhendé. De plus, les zones avoisinantes sont des secteurs agricoles, dont les sols sont régulièrement remaniés.

Quant au potentiel subaquatique, des communications avec diverses firmes spécialisées en archéologie, dont Archéocène inc., ont indiqué que celui-ci concernait principalement les épaves, et que la zone d'étude ne se prête pas à ce type d'artefact pour des raisons historiques et bathymétriques (faibles profondeurs). De plus, le GCNWA a indiqué lors d'une consultation n'avoir pas de préoccupation archéologique pour le milieu aquatique. 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.

Aucun impact sur le patrimoine archéologique eurocanadien ou amérindien n'est donc appréhendé.

4.1.2 Éléments du milieu

QC-43

L'initiateur doit fournir les éléments de référence précis guidant son évaluation de la valeur de chacune des ressources (EI-s4.1.2, p. 51) pour lesquelles le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) est consulté, soit la faune qui pourrait être affectée par le projet, ainsi que de ses habitats : poissons, oiseaux, mammifères, herpétofaune, faune benthique, végétation et présenter une justification de son évaluation.

L'initiateur doit justifier pour quelles raisons les ressources poissons et végétation sont jugées de valeur moyenne dans cet herbier important du lac Saint-Pierre.

De plus, aucun inventaire de la faune benthique n'a été réalisé. L'initiateur doit préciser les paramètres considérés pour réaliser l'évaluation et principalement les impacts sur la faune benthique, car une importante mortalité est attendue sur ce groupe en particulier. Au besoin, l'évaluation des impacts sur chacune des ressources devra être revue.

Les explications des valeurs attribuées aux éléments du milieu sont données au tableau 1 du rapport principal de l'évaluation d'impact sur l'environnement. Nous ne voyons aucune raison de changer notre évaluation de ces valeurs.

La valeur moyenne attribuée aux éléments fauniques, dont les poissons et la végétation, n'est pas une indication d'une absence de valeur, mais plutôt une valeur moins grande que celle attribuée à des éléments fortement valorisés par la société québécoise. Par exemple, la plus grande valeur attribuée à l'herbier en question en tant qu'habitat faunique est reflétée par la grande valeur qui lui est attribuée en tant que partie du patrimoine naturel.

Les impacts sur la faune benthique ont été évalués en considérant que les aires des travaux n^{os} 1 et 2 contiennent une faune benthique diversifiée et peu dégradée, telle que décrite dans la littérature citée à la section 3.2.2.2.3 du rapport principal de l'étude d'impact.

Nous ne voyons pas le besoin de réévaluer les impacts sur ces ressources.



QC-44

L'initiateur mentionne que les travaux seront interdits pendant la période de chasse à la sauvagine sportive. (EI-s4.2.1.2, p. 80) Cependant, les W8banakiak peuvent chasser à l'année en vertu du Règlement sur les Oiseaux migrateurs. L'initiateur doit s'engager à échanger avec le bureau du Ndakina afin de s'assurer que l'échéancier des travaux considère les périodes de présence de sauvagine et/ou permet aux W8banakiak d'adapter leur pratique.

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.

4.1.3 Identification des impacts

QC-45

Le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) tient à préciser qu'un puits d'hydrocarbures est situé dans la zone de tir militaire CYR 606. Le puits B271, nommé PSP Lac Saint-Pierre N° 2, a été foré en 1988 pour la compagnie Pétro Saint-Pierre inc. et se situe à la coordonnée approximative suivante : 46° 10' 54,5" -072° 49' 22,8" (Nad 83). Selon les registres du MERN, le puits aurait atteint une profondeur de forage de 104,5 m et aurait rencontré des indices de gaz. Le MERN ne possède pas d'information sur l'élévation du collet du puits à la fin du forage. Autrement dit, le collet du puits peut être soit enfoui sous la surface du fond du lac, ou être apparent au-dessus du fond du lac.

Bien qu'il soit présumé que le puits B271 se trouve à l'extérieur de la ZPI, il pourrait se trouver dans la ZIP (EI-s3.1, p. 23). Selon la figure 2 de l'avis de projet fourni par le MDN, la coordonnée approximative du puits B271 correspond à un emplacement à proximité de projectiles et de fusées contenant de la matière explosive. Il faut aussi prendre en compte que l'anomalie magnétique générée par le puits pourrait être confondue avec une anomalie associée à un UXO.

L'initiateur doit tenir compte du puits B271 dans l'analyse des impacts du projet. En effet, la dégradation de l'intégrité d'un puits d'hydrocarbures pourrait entraîner des fuites de contaminants dans le milieu récepteur. Le MERN effectuera à l'été 2019 le repérage de la position de puits, dont le puits B271, à l'aide de levés magnétométriques, puis avec des plongeurs qui vont identifier précisément la position des puits à l'aide d'un détecteur magnétique sous-marin. Une fois le puits positionné sur le fond du lac, une inspection visuelle sera effectuée et documentée afin de déceler d'éventuelles fuites d'hydrocarbures. Le résultat de cette inspection du MERN pourra servir d'état initial du site du puits B271, et ce, avant l'exécution des travaux prévus par le MDN. Le MERN pourra ainsi fournir toutes les informations pertinentes qu'elle détient concernant la présence de ce puits dans la zone CYR 606. Advenant qu'une situation oblige la détonation de UXO à proximité du puits B271 avant la caractérisation du puits, l'initiateur doit obligatoirement avertir le MERN préalablement afin d'établir conjointement un protocole qui permettra d'assurer la sécurité



du puits, notamment en établissant la distance acceptable entre un site de détonation et le puits.

La figure présentant la position présumée du puits d'hydrocarbures B271, 46° 10' 54,5" -072° 49' 22,8" (NAD 83), est fournie à l'annexe F au présent addenda à l'étude d'impact sur l'environnement. Le puits se trouve à plus de 2 km au nord-ouest de l'aire des travaux n° 1, en direction du centre du lac Saint-Pierre. Puisqu'aucun travail ne sera réalisé à proximité du puits, aucun impact sur celui-ci n'est appréhendé.

4.1.6 Description des impacts du projet

QC-46

Une évaluation des impacts des travaux d'investigation, d'identification et d'enlèvement est prévue en 2019 et les résultats devront être ajoutés à l'étude d'impact. À cet effet, l'initiateur doit mentionner que les impacts décrits dans cette section découlent d'estimation et que l'évaluation sera précisée suite à l'obtention des résultats de l'investigation. Un protocole de terrain pour évaluer les impacts des travaux d'investigation, d'identification et d'enlèvement sur les différentes composantes de l'écosystème doit également être développé et validé par le MELCC et le MFFP pour les essais de 2019. Ce protocole devra être adapté aux conditions particulières du milieu, lesquelles rendent souvent les évaluations visuelles difficiles. Enfin, la durée des impacts doit être mieux définie, par exemple : impacts de courte durée (heures, jours), de durée moyenne (un an ou moins) ou permanents.

Étant donné la nature unique du projet, pour lequel nous n'avons pu trouver aucun comparable documenté, plusieurs des impacts décrits dans le rapport principal de l'étude d'impact découlent d'estimations. Afin de préciser ces impacts, un protocole de terrain a été discuté avec le MELCC et le MFFP et a été mis en œuvre à l'été et à l'automne 2019. Les résultats de ces travaux sont présentés dans le rapport des études additionnelles (GHD, 2020).

Dans le rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement, la durée des perturbations est classée en trois catégories : les perturbations temporaires (limitées à une période de temps donnée, par exemple la durée des travaux), les perturbations récurrentes (ou occasionnelles, qui se répètent sans être permanentes) et les perturbations permanentes et définitives. Les précisions suivantes peuvent être prises en compte dans la définition de ces trois classes :

- Temporaire : cette classe de durée inclut toutes les perturbations de courte durée, soit celles ne dépassant pas un an.
- Occasionnelle : cette classe de durée inclut les perturbations de courte durée qui sont récurrentes dans le temps, ainsi que les perturbations de durée moyenne, soient celles pouvant durer la vie complète du projet (9 ans).
- Permanente : cette classe de durée inclut toutes les perturbations ayant une durée dépassant celle du projet (plus de 9 ans).

QC-47

Pour les travaux d'investigation, d'identification et d'enlèvement des anomalies ainsi que les travaux de détonation, aucune information n'est disponible concernant la durée de temps requise pour la remise en état des trous, c'est-à-dire le temps de remplissage par des sédiments et la reprise des herbiers. L'initiateur doit fournir un délai estimé de remise en état (retour à l'état initial) pour ces deux activités. L'initiateur doit, entre autres, considérer le rapport de Lalonde et al. 2003 sur l'impact des travaux d'enlèvement des munitions explosives non explosées sur la végétation aquatique afin de compléter la description et l'évaluation des impacts associés à ces travaux.

Tel que décrit dans le rapport des études additionnelles (GHD, 2020), « aucun effet sur la bathymétrie ou sur la végétation n'était observable aux points d'investigation où il n'y a pas eu d'explosion, indépendamment de la date des travaux et de la profondeur de l'excavation, qui a atteint 75 cm dans certains cas. »

« Les seuls deux cratères facilement observables sont ceux créés par les deux plus grandes détonations in situ visées par les travaux, soit la détonation de projectiles de calibre 105 mm en 2017 ». « Dans les deux cas, un cratère visible d'une profondeur d'environ 30 cm et d'environ 3 m de diamètre était visible au centre d'une aire d'environ 7 m à 8 m de diamètre à l'intérieur de laquelle aucune plante émergente n'était présente. Dans les deux cas, une faible présence de plantes submergées, soit l'hétéranthère litigieuse et la vallisnérie d'Amérique, a été observée dans l'aire affectée et du potamot de Richardson a été observé en bordure de la dépression centrale des cratères. Il faut noter que ces deux cratères se retrouvent dans l'herbier émergent relativement dense, ce qui pourrait ralentir le remplissage des dépressions puisque les plantes réduisent les vagues et le courant.

Les observations sur ces deux cratères concordent avec les effets notés par Ludwig (1977 cité dans Lalonde et coll. 2003), qui avait noté que la détonation d'une charge produisant un cratère de 45 cm a causé la mort de plantes sous-marines sur une zone de 7 m à 8 m de diamètre. Il faut toutefois noter qu'il s'agit des deux cratères causés par les plus fortes explosions faisant partie de la présente étude. »

À partir de ces résultats, il est possible de conclure que la perturbation est de faible intensité et a une durée temporaire de moins d'un an en ce qui concerne les travaux d'investigation, d'identification et d'enlèvement des anomalies. En contraste, les effets de la détonation des plus gros projectiles (notamment du calibre 105 mm) ont une durée potentielle de plus de deux ans.

En ce qui concerne la durée des effets de la détonation des plus petits calibres, ils n'ont pas laissé de cratère visible sur le fond, même après une seule année. Les effets sur la bathymétrie semblent donc être d'intensité faible et de courte durée.

Comme indiqué dans le rapport des études additionnelles (GHD, 2020), « Il est difficile de confirmer l'intensité des impacts des calibres inférieurs à 105 mm sur la végétation, puisque le couvert végétal n'est pas uniforme dans plusieurs secteurs de la ZPI. Ceci est notamment le cas dans les secteurs plus au large où il y a une alternance de zones dénudées et de colonies denses de vallisnérie. Dans ces secteurs, une absence de végétation a été observée aux coordonnées de certaines détonations, mais des aires sans végétation sont aussi présentes dans les zones adjacentes qui n'ont pas fait

l'objet de détonations. Nous avons noté une absence de végétation aux points visés par toutes les détonations de 2018 et certaines de 2017, mais aucun effet sur la végétation aux points des détonations de 2013 et 2016. Ceci pourrait indiquer un effet temporaire suivi par une recolonisation par la végétation. »

QC-48

L'initiateur doit préciser l'affirmation indiquant que « La présence des travailleurs et de leurs équipements créera un léger dérangement des poissons. ». L'initiateur doit au minimum :

- présenter l'ensemble des travaux qui impliquera la présence de travailleurs et qui pourrait impacter le poisson et/ou son habitat;*
- démontrer l'impact d'une présence plus soutenue des travailleurs sur les herbiers aquatiques;*
- détailler les risques sur les activités de reproduction de poissons, dont des espèces d'intérêt sportif (perchaude, grand brochet, maskinongé) et en situation précaire (méned'herbe).*

Par ailleurs, il est mentionné que « Puisque le lac Saint-Pierre subit des fluctuations naturelles de la turbidité de l'eau, qui est élevée en période de vents et de vagues, comme observée lors des travaux de détonation in situ en 2018..., l'intensité de la perturbation est considérée comme moyenne. ». L'étude d'impact doit préciser davantage quels sont les éléments qui permettent d'appuyer cette affirmation. De plus, cette section doit documenter les effets du relargage de matières en suspension (MES) occasionnés par les activités d'investigation et d'enlèvement sur la reproduction et l'alimentation des poissons (éviter de site, changement de comportement, augmentation de la mortalité des œufs et des larves, etc.). L'initiateur doit préciser si l'ampleur de cet impact est connue.

Enfin, l'étude d'impact doit présenter les données qui permettent d'appuyer l'appréciation de l'intensité de la perturbation par l'initiateur « Le degré de perturbation est donc considéré comme faible, ce qui a pour résultat un impact d'importance mineure étant donné la valeur moyenne accordée à la ressource. »

Enfin, l'initiateur doit démontrer de quelle manière il arrive à dissocier l'aspect de la détonation in situ de la présence de travailleurs sur le site considérant que la découverte d'un UXO non sécuritaire à déplacer oblige sa détonation immédiate. Dans ce contexte, l'initiateur doit expliquer la raison pour laquelle la période de restriction s'applique uniquement aux détonations in situ.

Les périodes de reproduction du grand brochet et de la perchaude sont d'avril au début mai. La période de reproduction du maskinongé a généralement lieu après celle du grand brochet, de la fin avril au début juin (MFFP, 2019). La saison de la fraie du mened'herbe à lieu de mai à la mi-juillet (COSEPAC, 2013). Cette espèce fréquente des habitats avec une présence de macrophytes aquatiques submergés, flottants ou émergents et pond ses œufs sur la végétation. Le mened'herbe pourrait donc frayer dans les aires des travaux n^{os} 1 et 2. Malgré un chevauchement potentiel entre les travaux d'investigation et d'enlèvement des anomalies et la fin des périodes de reproduction du maskinongé et du mened'herbe, la grande majorité des travaux pouvant occasionner un



dérangement des poissons, dont les détonations *in situ* qui présentent les impacts potentiels les plus importants, se fait à l'extérieur des périodes de fraie de ces espèces.

Tel que décrit dans le rapport des études additionnelles (GHD, 2020), pour les impacts lors des travaux simulés d'investigation et d'enlèvement des anomalies, « *un impact immédiat est noté à petite échelle sur la turbidité et les MES dans l'eau et le panache ou nuage de turbidité ne persiste que quelques minutes dans la colonne d'eau à l'endroit de la simulation. Deux phénomènes peuvent être observés selon le milieu environnant :*

- *Au large (simulations 1, 3, 5 et 6; voir photos 67 et 68 (GHD, 2020)), le panache se dissipe avec le courant, et aucun effet sur la turbidité n'est noté aux stations positionnées à une distance de 50, 100, 200 et 300 m. Le suivi jusqu'à 2 heures suivant les travaux de simulation n'a relevé aucun effet à ces stations. De plus, le panache se dissipe rapidement, et n'est plus visible après 30 minutes (et généralement moins de 30 minutes).*
- *En zone de végétation plus dense, le panache forme plutôt un nuage de quelques mètres autour du point de simulation (photos 69 et 70 (GHD, 2020)), qui reste en place et est encore légèrement visible jusqu'à 2 heures suivant la simulation, mais dont la turbidité n'est pas mesurable. En effet, il semble que dans ces conditions, la majorité des particules sédimentent rapidement sur le fond, en laissant toutefois un faible brouillard à quelques centimètres du fond (<5 cm) (photo 71 (GHD, 2020)). Comme mentionné, cet effet n'est pas mesurable puisque le capteur du turbidimètre se trouve à environ 5 cm de l'extrémité de l'appareil (et donc à environ 5 cm au-dessus du fond). Ce brouillard est possiblement constitué de particules plus fines et dont le temps de sédimentation est plus long. Aucune mesure effectuée après 30 minutes n'était significativement différente des valeurs de bruit de fond mesurées avant la simulation. »*

La mise en suspension des sédiments lors de la simulation se produisait directement au point de simulation sur le fond par le jet d'eau qui pousse les sédiments, et non par la succion de ceux-ci à travers la pompe hydraulique et leur rejet diffus. Le creusage jusqu'à 75 cm prenait généralement moins d'une minute.

Nous considérons que ces résultats confirment notre évaluation des impacts des travaux d'investigation et d'enlèvement des munitions sur la qualité de l'eau et les poissons, soit une intensité moyenne, de durée occasionnelle et d'étendue ponctuelle, ce qui donne un degré de perturbation faible.

Même s'il est vrai qu'on ne peut laisser une munition potentiellement dangereuse sur place une fois que sa présence est confirmée, un délai raisonnable est possible entre la découverte d'une munition non sécuritaire à déplacer et sa détonation. Lors des travaux réalisés dans les années passées, les détonations *in situ* ont eu lieu après le 1^{er} août, soit de quelques jours à quelques semaines après leur découverte.



QC-49

L'initiateur doit considérer, dans l'évaluation du degré de perturbation et de l'importance de l'impact, les effets potentiels du dérangement associés à la présence de travailleurs dans l'habitat des poissons en situation précaire et du relargage de MES sur les activités de reproduction et d'alimentation de ces poissons.

À cet effet, la période de restriction pour la réalisation des travaux (EI-s4.2.2.1, p. 80) devra être revue en considérant que :

- la présence de travailleurs sur le site semble indissociable de la détonation *in situ*, car la découverte d'une UXO non sécuritaire à déplacer doit obligatoirement être neutralisée lors de sa découverte;*
- la présence des espèces d'intérêt sportif qui utilisent les herbiers aquatiques pour se reproduire au printemps (perchaude et brochet);*
- la période de reproduction du maskinongé, puisque les données des suivis téléométriques, menés par le MFFP depuis 2017, ont démontré que le secteur visé par les travaux est le principal site de reproduction de cette espèce au lac Saint-Pierre;*
- la présence d'espèces en situation précaire;*
- le risque ou la probabilité que les très jeunes stades de poissons, des espèces qui se reproduisent plus tard en saison, ne soient pas encore aptes à se déplacer suffisamment pour sortir du rayon d'exclusion.*

L'objectif est de procéder à la détonation *in situ* d'un projectile jugé non sécuritaire à déplacer le plus rapidement possible après sa découverte. Lorsqu'un projectile non sécuritaire à déplacer est trouvé par un citoyen (hors du cadre de ce projet), les Forces armées canadiennes procèdent à sa destruction dès sa découverte. Dans le contexte de ce projet pluriannuel, en raison de l'ampleur du nombre d'anomalies à investiguer et du faible pourcentage attendu de projectiles non sécuritaires à déplacer, en raison du fait qu'un entrepreneur UXO demeure sur les lieux à partir du début des travaux d'investigation jusqu'à la détonation *in situ* des projectiles, et en raison des restrictions imposées par les autorités environnementales, la planification des travaux s'est faite en considérant une période des travaux pour la détonation *in situ* du 1^{er} août au 31 décembre ou à la prise des glaces (selon la première alternative rencontrée) (section 4.2.2.1 du rapport principal du rapport d'étude d'impact sur l'environnement [EIE]). Cependant, considérant le nombre d'anomalies à étudier annuellement, les travaux d'investigation doivent débuter plus tôt en saison, afin de permettre la fin des travaux avant la prise des glaces, tel que mentionné à la section 1.3.1 de l'EIE.

Les périodes de reproduction du grand brochet et de la perchaude sont d'avril au début mai. Pour la perchaude, l'éclosion a lieu une dizaine de jours plus tard, tandis que les œufs de brochet éclosent après 12 à 14 jours. Les alevins de brochet restent immobiles et fixés à la végétation pour les 6 à 10 prochains jours (MFFP, 2019). La période de reproduction du maskinongé a généralement lieu après celle du grand brochet, de la fin avril au début juin, et les œufs éclosent 8 à 14 jours plus tard. Puisque cette période se termine presque deux mois avant le début de la période des travaux, nous jugeons que la période de restriction est suffisamment protectrice de ces espèces.



Tel que décrit à la section 3.2.2.2.7.1 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement, les poissons en péril pouvant se trouver dans l'aire des travaux sont le chevalier cuivré, le mené d'herbe et le fouille-roche gris. Le dard de sable n'est pas associé aux habitats de marais ou d'herbiers aquatiques qui caractérisent les aires des travaux n^{os} 1 et 2, mais on peut noter une mention de cette espèce dans le coin nord-ouest de la zone d'intervention potentielle et il pourrait se retrouver sur les fonds sableux observés dans les secteurs plus profonds de l'aire des travaux n^o 1. Le chevalier de rivière et le bar rayé peuvent également se trouver dans le secteur.

La reproduction du fouille-roche gris a lieu de mai à juillet sur un substrat principalement composé de roches et de gravier (Équipe de rétablissement des cyprinidés et petits percidés du Québec, 2019). Ce type d'habitat n'est pas retrouvé dans l'aire des travaux n^o 1. Le chevalier cuivré fraie en eaux vives sur un substrat de roches et de gravier de la mi-juin au début juillet. Les seules frayères connues sont dans la rivière Richelieu (MPO, 2012). Le chevalier des rivières fraie de la fin mai à la fin juin dans des zones de rapides (COSEPAC, 2006). Le bar rayé fraie vers la fin mai ou le début juin (COSEPAC, 2004). Les œufs sont pondus dans le courant et demeurent en suspension dans l'eau. L'éclosion des œufs a généralement lieu dans les trois jours après leur fécondation et est suivie d'une vie larvaire de 35 à 50 jours. Le lac Saint-Pierre n'est pas identifié comme habitat essentiel pour la fraie, l'alimentation ou l'hivernage pour cette espèce (Gouvernement du Canada, 2019). Puisque ces quatre espèces ne se reproduisent pas dans des habitats affectés par les travaux, ils ne sont pas pris en compte dans l'établissement de la période de restriction.

La saison de la fraie du mené d'herbe à lieu de mai à la mi-juillet (COSEPAC, 2013). Cette espèce fréquente des habitats avec une présence de macrophytes aquatiques submergés, flottants ou émergents et pond ses œufs sur la végétation. Le mené d'herbe pourrait donc frayer dans les aires des travaux n^{os} 1 et 2. Cependant, puisque sa période de reproduction débute plusieurs mois et se termine au moins deux semaines avant le début de la période de restriction, nous considérons que sa période de fraie est suffisamment protégée.

La fraie du dard de sable a lieu lorsque la température de l'eau varie de 14,4 à 25,5 °C et au Québec la fraie pourrait débiter à la fin juin (MFFP, 2019b). Les œufs, qui sont probablement pondus dans des substrats de sable et de gravier, ont probablement besoin d'un substrat bien oxygéné, comme du sable non limoneux pour survivre (MPO, 2014). L'éclosion a lieu 4 à 5 jours plus tard. Les larves se laissent ensuite dériver avant de devenir benthiques (MPO, 2014). Il y a une possibilité de présence d'adultes et de larves de cette espèce dans les zones à fond sableux sans végétation dans les secteurs plus profonds de l'aire des travaux n^o 1 durant la période des travaux de détonation *in situ*. Cependant, puisque cette espèce utilise le même milieu à l'année pour tous ses stades de vie, une plus longue restriction de la période des travaux ne réduirait probablement pas les impacts sur elle de façon significative.



QC-50

L'initiateur mentionne qu'une dizaine de travailleurs seront requis pour les travaux et que ceux-ci pourront retirer de 10 à 75 anomalies par jour pour un total de 2 400 anomalies en moyenne par année (EI-s1.3.1, p. 7). De ces 2 400 anomalies annuelles, 130 pourraient contenir de la matière explosive et détoner in situ par période de travail de 70 jours équivalant à un total de deux détonations in situ par jour en moyenne (EI-s4.1.6.2.1.3, p. 61). Pour permettre l'analyse du bruit, l'initiateur doit mentionner le nombre maximal de détonations permis par jour de travail ainsi que la fréquence anticipée.

De plus, l'initiateur doit détailler davantage les mesures de bruit réalisées en 2017 à l'aide de deux sonomètres installés à Nicolet et à Pointe-du-Lac en présentant la distance entre l'explosion et la station d'échantillonnage pour chaque résultat de mesure de bruit (EI-s4.1.6.2.1, p. 63). L'initiateur doit mentionner si les mesures d'atténuation présentées à la section 4.2.2 pour limiter le bruit étaient appliquées et si oui, lors de quelles explosions. À la lumière de ces résultats, l'initiateur doit déterminer quel niveau de bruit est attendu aux résidences les plus rapprochées des travaux et en bordure du lac Saint-Pierre, et estimer à quelle fréquence ces niveaux seront atteints. L'évaluation de l'impact du projet sur le climat sonore et la population devra être revue en fonction de ces précisions.

Précision : La question indique « De ces 2 400 anomalies annuelles, 130 pourraient contenir de la matière explosive et détoner *in situ* par période de travail de 70 jours équivalant à un total de deux détonations *in situ* par jour en moyenne (EI-s4.1.6.2.1.3, p. 61). » Or, le texte du rapport d'étude d'impact sur l'environnement (EIE) mentionne plutôt : « Sur l'ensemble du projet, environ 1 150 projectiles pourraient détoner dans le lac, sur une période de neuf ans et sur une superficie de 525 ha, soit en moyenne deux détonations par hectare. »

Selon les résultats des années antérieures, il est possible de procéder à environ 8 à 9 détonations *in situ* par jour, soit environ une détonation par heure, en considérant les mesures d'atténuation actuelles. Ceci correspond à environ 20 jours de détonations *in situ* par année. Aucun nombre maximal de détonations par jour n'est indiqué à l'Entrepreneur, cependant ce dernier doit respecter une quantité maximale d'explosif de 8 kg par détonation afin de limiter le bruit et les vibrations, soit l'équivalent d'un projectile 155 mm. Il est possible de faire détoner plus d'un projectile à la fois si la distance entre les projectiles le permet et si la quantité maximale d'explosifs est respectée.

À ce jour, aucun projectile 155 mm non sécuritaire à déplacer et contenant de l'explosif n'a été retrouvé et détonné dans le lac. L'impact précis d'une telle détonation n'est par conséquent pas connu.

Lors des travaux de détonations *in situ* de 2017, les mesures d'atténuation présentées à la section 4.2.2 étaient appliquées, et ce, pour toutes les détonations *in situ*. Les données disponibles ont été fournies à l'ÉIE, section 4.1.6.2.1.6. En effet, tel que mentionné au rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement : « Les représentants du CEEM de Nicolet ont mesuré les valeurs de bruits mesurés par ces sonomètres lors des détonations *in situ* de 2017. Lors des sept journées pendant lesquelles des mesures ont été prises, 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.

QC-51

L'initiateur indique que lorsque la combustion du produit explosif est incomplète, des métaux provenant du corps des projectiles ainsi que des contaminants organiques peuvent être émis dans le milieu.

L'initiateur doit préciser dans quelles conditions la combustion risque d'être incomplète, si les experts de la MDN peuvent juger si la détonation a été complète ou non directement sur le terrain et comment ils s'assureront de faire en sorte que les combustions soient complètes. L'initiateur doit estimer le risque que les substances associées aux explosifs (TNT et RDX) soient libérées dans l'eau après les détonations et estimer les concentrations attendues ou potentielles dans l'eau, notamment des produits azotés (nitrates, nitrites, azote ammoniacal). L'initiateur doit coupler ces estimations aux résultats des détonations réalisées de 2016 à 2018. Afin de documenter le potentiel de contamination, l'initiateur doit inclure la prise d'échantillon d'eau et de sédiments directement au site de détonation, dans son programme de surveillance.

L'initiateur doit déposer l'étude suivante :

- ***CIMA+/Arcadis Canada Inc. (2016). Caractérisation environnementale des sols pré et postdétonation de projectiles à l'endroit de la structure Hesco-Bastion du secteur de l'OP-4 localisé sur le CEEM Nicolet, route 132, Baie-du-Febvre, QC.***

Tel que mentionné au rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement, la sélection de l'explosif donneur a fait l'objet d'une analyse lors de la sélection des variantes (paragraphe 1.7.2.2) afin d'assurer, entre autres, une détonation complète des projectiles lors des travaux et donc une combustion complète : « *Les charges creuses sont des charges métalliques coniques ne contenant que quelques grammes de matières explosives (RDX), 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. De plus, elles réduisent la masse d'explosif et donc la taille des cratères, le bruit et l'onde de choc. » Par conséquent, le risque que les substances associées aux explosifs (TNT ou RDX) soient libérées dans l'eau après les détonations est très faible. »

Lors des opérations de détonation *in situ*, le personnel UXO se rend sur les lieux après la détonation pour récupérer le corps du projectile perforé s'il était inerte ou pour récupérer les débris de munitions s'il y a eu explosion. Il est donc possible de juger si la détonation a été complète ou non directement sur le terrain. À ce jour sur les 174 détonations *in situ* réalisées, deux projectiles ont fait



l'objet d'une détonation partielle soit environ 1 %. De plus, dans le cadre de ce projet, les projectiles ne sont pas laissés sur place à la suite d'une détonation partielle, ils sont tout de suite soumis à une autre détonation.

Tel que mentionné dans l'étude d'impact sur l'environnement, paragraphe 4.1.6.2.1.4 :

« Des travaux de caractérisation des sols au droit de la structure temporaire de détonation au CEEM Nicolet ont eu lieu en 2016, 2017 et 2018 à la suite des détonations de 276, 598 et 79 projectiles sécuritaires à déplacer, respectivement. Les échantillons ont été analysés pour en déterminer leur contenu en métaux, HAP, matériaux énergétiques et perchlorate. Les résultats indiquent que les travaux de détonation des projectiles n'ont pas affecté la qualité environnementale des sols du secteur à l'étude au-delà des recommandations, des critères et des standards applicables sur les sols (CIMA+/Arcadis Canada Inc., 2016). Puisque le site terrestre subit une concentration beaucoup plus grande d'explosions, et plusieurs explosions consécutives à un même endroit, les impacts sur la qualité des sols à ce site devraient théoriquement être plus importants qu'aux endroits des explosions in situ. » En plus de l'étude de CIMA+/Arcadis (2016) réalisée en suivi des travaux de 2016, l'étude de Englobe (2018), réalisée en suivi des travaux de 2017, et celle de GHD (2019) réalisée en suivi des travaux de 2018 sont fournies à l'annexe H.

En plus de ces trois études qui indiquent que la détonation de centaines de projectiles dans un même endroit n'affecte pas la qualité des sols au-delà des critères applicables et tel que mentionné au rapport d'étude d'impact sur l'environnement (EIE), deux autres études, soit celle d'Environnement Canada (Cusson et Latreille, 2003) et celle du Centre d'essais techniques de la qualité du ministère de la Défense nationale (QETE, 2009) ont démontré que le tir de centaines de milliers de projectiles dans le lac Saint-Pierre entre 1951 et 1999 n'a pas affecté la qualité environnementale de l'eau et des sédiments du lac Saint-Pierre. Pour ces raisons, il n'est pas prévu d'inclure la prise d'échantillon d'eau et de sédiments directement au site de détonation, dans le programme de surveillance.

QC-52

L'initiateur mentionne que des mesures d'atténuation ont été identifiées lors de la planification des campagnes pilotes de 2016, 2017 et 2018 (EI-s4.2.2.2, p. 80) dont :

« 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 ».

Néanmoins, les travaux d'enlèvement des objets, de transport ou de détonation des explosifs vont provoquer la mise en suspension des sédiments dans la colonne d'eau. L'initiateur indique que les sédiments en suspension se déposeront à proximité du site de chaque détonation, qu'aucun impact sur la qualité de l'eau n'est appréhendé et que le degré de perturbation associé à cet impact est jugé très faible.

L'initiateur doit préciser si la qualité de l'eau, notamment l'augmentation de la concentration des MES, a fait l'objet de surveillance à la suite des détonations effectuées in situ durant les campagnes pilotes de 2016 à 2018. Dans l'affirmative, il doit rapporter les observations

effectuées à ce sujet (concentrations mesurées, distances par rapport à la source d'impact ou étendue de la zone d'impact, durée, etc.). Dans la négative, il doit estimer l'étendue de la zone qui sera affectée par des augmentations de MES (par rapport aux teneurs ambiantes) et estimer les concentrations attendues à diverses distances de la source d'impact. Le MELCC rappelle que les Recommandations pour la gestion des matières en suspension (MES) lors des activités de dragage peuvent aider à gérer les MES associées à tous travaux effectués en cours d'eau, autrement que par le dragage.

L'impact des travaux d'investigation et d'enlèvement des items sur la mise en suspension des sédiments a fait l'objet d'une étude de simulation à l'automne 2019 (rapport des études additionnelles, GHD, 2020). Tel que décrit dans ce rapport : « ... un impact immédiat est noté à petite échelle sur la turbidité et les MES dans l'eau et le panache ou nuage de turbidité ne persiste que quelques minutes dans la colonne d'eau à l'endroit de la simulation. Deux phénomènes peuvent être observés selon le milieu environnant :

- *Au large (simulations 1, 3, 5 et 6; voir photos 67 et 68 à l'annexe C), le panache se dissipe avec le courant, et aucun effet sur la turbidité n'est noté aux stations positionnées à une distance de 50, 100, 200 et 300 m. Le suivi jusqu'à 2 heures suivant les travaux de simulation n'a relevé aucun effet à ces stations. De plus, le panache se dissipe rapidement, et n'est plus visible après 30 minutes (et généralement moins de 30 minutes).*
- *En zone de végétation plus dense, le panache forme plutôt un nuage de quelques mètres autour du point de simulation (photos 69 et 70 à l'annexe C), qui reste en place et est encore légèrement visible jusqu'à 2 heures suivant la simulation, mais dont la turbidité n'est pas mesurable. En effet, il semble que dans ces conditions, la majorité des particules sédimentent rapidement sur le fond, en laissant toutefois un faible brouillard à quelques centimètres du fond (<5 cm) (photo 71 à l'annexe C). Comme mentionné, cet effet n'est pas mesurable puisque le capteur du turbidimètre se trouve à environ 5 cm de l'extrémité de l'appareil (et donc à environ 5 cm au-dessus du fond). Ce brouillard est possiblement constitué de particules plus fines et dont le temps de sédimentation est plus long. Aucune mesure effectuée après 30 minutes n'était significativement différente des valeurs de bruit de fond mesurées avant la simulation. »*

L'augmentation de la concentration en MES n'a pas fait l'objet de surveillance à la suite des détonations effectuées *in situ* durant les campagnes pilotes de 2016 à 2018. Sur la base des observations des simulations de 2019, on peut présumer que les effets sur la qualité de l'eau de la détonation des petits calibres soient similaires à ceux des travaux d'investigation et d'enlèvement, mais que l'étendue des effets soit plus grande lors de la détonation de plus gros calibres comme les 105 mm ou les 155 mm. Dans tous les cas, il est permis de croire que les panaches de turbidité créés se comporteront de la même façon que ceux créés lors des simulations réalisées en 2019.

On peut donc présumer que les Recommandations pour la gestion des matières en suspension (MES) lors des activités de dragage seront respectées (augmentation des MES de moins de 25 mg/L à 100 m et de moins de 5 mg/L à 300 m).



QC-53

L'initiateur doit fournir un tableau synthèse des mesures d'atténuation utilisées lors des campagnes de 2013 à 2018 et une appréciation de leurs efficacités. L'initiateur doit également déposer les deux rapports suivants :

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). Suivi des travaux de détonation in situ 2018 et de l'efficacité des mesures d'atténuation mises en place – Enlèvement et détonations des UXO au lac Saint-Pierre en 2018, 16 avril 2019, 18 p. + annexes

L'initiateur doit également déposer les rapports concernant les suivis des travaux de 2016 et 2017.

Le rapport de détermination des effets environnementaux (DEE) (GHD, 2019) est présenté à l'annexe A. Le tableau synthèse des mesures d'atténuation ainsi que les rapports de suivi des travaux de détonation *in situ* de 2016 (Construction de Défense Canada [CDC], 2017), 2017 (CDC, 2018) et 2018 (GHD, 2019) sont fournis à l'annexe I.

QC-54

Selon l'étude de QETE (2009), les sédiments de surface sont principalement composés de limon, d'argile et de sable, bien que les proportions varient d'un secteur à l'autre. Certains secteurs présentent un plus fort pourcentage de limon et d'argile, ces derniers prennent plus de temps à sédimenter lorsqu'ils sont dans la colonne d'eau, que du sable en raison de la faible taille des particules. L'initiateur doit fournir les données qui permettent d'affirmer que les sédiments se déposeront à proximité du site de chaque détonation tel que mentionné dans la phrase suivante : « Puisque les sédiments de l'aire de travaux n°1 ne présentent pas de contamination et que les sédiments se déposeront à proximité du site de chaque détonation, aucun impact sur la qualité chimique de l'eau ni des sédiments n'est appréhendé en lien avec la mise en suspension des sédiments (EI- s3.2.1.8, p. 25) ».

Lors des travaux de simulation d'investigation et d'enlèvement (GHD, 2020) deux phénomènes de sédimentation ont été observés selon l'endroit à l'intérieur de l'aire des travaux n° 1. Au large des herbiers émergents denses, il y a plus de vagues et de courant et les fonds sont principalement constitués de sable. Dans ce milieu, le panache de sédiments mis en suspension se dissipe avec le courant et aucun effet sur la turbidité n'a été noté aux stations positionnées à une distance de 50 m des travaux. Dans les zones d'herbiers denses, les fonds présentent une plus grande proportion de particules fines et il y a peu de courant. Dans ce milieu, la majorité des particules sédimentent rapidement sur le fond, en laissant toutefois un faible brouillard à quelques centimètres du fond sur quelques mètres autour du centre des travaux.

Ces résultats confirment l'évaluation des impacts présentée dans le rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement.

QC-55

Afin de réduire le rejet de particules fines dans la colonne d'eau, l'initiateur doit démontrer qu'il utilise la meilleure méthode de travail. L'initiateur doit présenter l'ensemble des méthodes qui ont été considérées et les raisons pour lesquelles la méthode retenue est la meilleure. De plus, l'initiateur doit justifier la raison pour laquelle le retrait des débris post-détonation n'est pas réalisé dans une enceinte fermée.

La méthode utilisée pour creuser dans les sédiments lors de l'investigation et de l'enlèvement des anomalies utilise un jet d'eau qui pousse les sédiments. Ceci déplace les sédiments sur une petite distance et limite la quantité de matière mise en suspension en comparaison avec un système où les sédiments seraient mélangés avec de l'eau et pompés à l'aide d'une pompe hydraulique avant d'être rejetés. La surveillance réalisée durant la simulation de ces travaux (GHD, 2020) a confirmé que l'impact sur la qualité de l'eau de cette méthode « est très faible, puisque la zone perturbée par ces travaux est très restreinte (de l'ordre de moins d'un mètre de diamètre), et que la nature des travaux (méthode de creusage) porte à croire qu'un faible volume de sédiments est remis en suspension. »

La récupération des débris de munition post-détonation se fait en retirant les débris manuellement après les avoir localisés à l'aide de détecteurs de métal. Les débris de munitions sont localisés à la surface des sédiments et par conséquent l'activité ne requiert aucun creusage et n'est pas susceptible d'avoir un effet significatif sur la qualité de l'eau.

QC-56

L'initiateur doit distinguer plus précisément quels sont les impacts directs des détonations in situ sur la faune (les individus) et quels sont les impacts sur ses habitats. En l'absence de données, l'initiateur doit se tourner vers la littérature scientifique afin de s'assurer que l'ensemble des impacts ont été traités et analysés.

Les principaux impacts directs potentiels des détonations *in situ* sur la faune sont la mortalité et les blessures causées par l'onde de pression émise lors de l'explosion. La littérature scientifique ne permet pas de conclure de façon définitive sur un seuil permettant d'assurer la protection de la faune aquatique. Comme indiqué à la section 4.1.6.2.2.3 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement : « Selon le MPO, la pression létale pour les poissons est de 100 kPa (courriel envoyé par le MPO à CDC le 23 novembre 2015). Ce seuil est basé sur les pressions pouvant causer des dommages aux organes des poissons, particulièrement à la vessie natatoire (Wright et Hopky, 1998). Par contre, selon Kolden et Aimone-Martin (2013), la pression la plus faible ayant blessé un poisson-salmonidé est de 69 kPa (Goddard et coll., 2008, cité dans Kolden et Aimone-Martin, 2013), mais d'autres études ont observé une absence de blessure ou de mortalité à des valeurs de pression s'élevant jusqu'à 883 et 1 999 kPa (Yverton et coll., 1975 et Fernet, 1982, cités dans Kolden et Aimone-Martin, 2013). »

Nous considérons, malgré l'incertitude, que le seuil de 100 kPa est un choix raisonnable pour réaliser l'évaluation des impacts potentiels sur la faune aquatique. Nous considérons donc que la section 4.1.6.2.2.3 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement présente une bonne évaluation des impacts qui prend en compte les incertitudes sur ces impacts. Une surveillance et un suivi sont proposés pour réduire ces incertitudes.



Les impacts des détonations *in situ* sur les habitats fauniques sont principalement liés aux impacts sur la bathymétrie et les impacts sur la végétation aquatique. Une caractérisation des impacts des détonations des UXO est présentée à la section 4.2 du rapport des études additionnelles (GHD, 2020). Aux deux cratères créés par la détonation de projectiles de calibre 105 mm en 2017 : « *un cratère visible d'une profondeur d'environ 30 cm et d'environ 3 m de diamètre était visible au centre d'une aire d'environ 7 m à 8 m de diamètre à l'intérieur de laquelle aucune plante émergente n'était présente. Dans les deux cas, une faible présence de plantes submergées, hétéranthère litigieuse et vallisnérie d'Amérique, a été observée dans l'aire affectée et du potamot de Richardson a été observé en bordure de la dépression centrale des cratères.* »

Cependant : « *Il est difficile de confirmer l'intensité des impacts des calibres inférieurs à 105 mm sur la végétation, puisque le couvert végétal n'est pas uniforme dans plusieurs secteurs de la ZPI. Ceci est notamment le cas dans les secteurs plus au large où il y a une alternance de zones dénudées et de colonies denses de vallisnérie. Dans ces secteurs, une absence de végétation a été observée aux coordonnées de certaines détonations, mais des aires sans végétation sont aussi présentes dans les zones adjacentes qui n'ont pas fait l'objet de détonations. Nous avons noté une absence de végétation aux points visés par toutes les détonations de 2018 et certaines de 2017, mais aucun effet sur la végétation aux points des détonations de 2013 et 2016. Ceci pourrait indiquer un effet temporaire suivi par une recolonisation par la végétation.* »

QC-57

L'initiateur propose l'évaluation suivante de l'impact sur les oiseaux migrateurs pour la phase de détonations in-situ :

" Le grèbe à bec bigarré place son nid sur la végétation aquatique flottante et pourrait donc nicher à l'intérieur des marais riverains de la zone d'intervention potentielle. (...) L'impact résiduel sur les oiseaux est donc considéré comme négligeable. (GHD 2019, s.4.1.6.2.2.4 ; p.65)"

Considérant que la zone d'étude est une zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO), il ne semble pas évident, sans en faire la démonstration explicite, que le dérangement d'oiseaux en période de migration représentera un impact négligeable. Par ailleurs, le dérangement des oiseaux est identifié comme une des menaces potentielle ou existante pour cette ZICO en particulier.

L'initiateur doit préciser de quelle manière son projet pourrait affecter les populations d'oiseaux migrateurs qui utilisent la ZICO, notamment lors de leur migration automnale, et dans quelle mesure son intervention est compatible avec les objectifs de la ZICO.

La présence de travailleurs, leurs déplacements et les détonations seront toutes des sources de dérangement pour les oiseaux utilisant les marais de l'aire des travaux n° 1 durant la période de migration automnale, qui coïncide avec la période des travaux de détonation *in situ*. Par contre, il faut noter que les travaux seront limités, chaque année, à une partie restreinte de la zone prioritaire d'intervention. Les interventions dans la zone d'intervention potentielle, si elles ont lieu, seront encore plus restreintes. À tout moment lors des travaux, la grande majorité des aires des travaux (incluant leurs marais) ne sera pas affectée. Les oiseaux dérangés pourront donc trouver des habitats équivalents à proximité qui ne sont pas perturbés. Il y aura donc des dérangements



occasionnels ainsi qu'une perte temporaire d'habitats utilisables par la faune avienne à cause de la présence des travailleurs.

Comme pour les travaux de transport des projectiles (section 4.1.6.3.2.5 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement), l'intensité de cette perturbation est considérée comme moyenne avec une étendue ponctuelle et une durée occasionnelle. Ceci a pour résultat un degré de perturbation faible et un impact mineur étant donné la valeur moyenne accordée à cette ressource.

QC-58

L'initiateur mentionne que les plantes pourront recoloniser les aires affectées après les travaux de détonation de munitions à l'intérieur des marais riverains ainsi que dans les herbiers aquatiques. Sur cette présomption, il est prévu que la durée de l'impact ne sera que temporaire. Comme il n'y a aucune donnée disponible pour appuyer cette hypothèse, l'initiateur doit donc prévoir un programme de surveillance et de suivi environnemental de la reprise de la végétation dans les trousés et proposer des mesures d'atténuation supplémentaires à mettre en place (ex. : procédure d'arrêt des travaux, diminution de la densité des trousés, etc.) en cas de non-reprise de la végétation ou s'il y a invasion par des espèces exotiques envahissantes.

Le premier suivi des impacts des détonations sur la végétation, mentionné à la section 6 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement, a été réalisé comme prévu en 2019. Les résultats de ce suivi sont présentés dans le rapport des études additionnelles (GHD, 2020).

Tel que mentionné dans ce rapport, « *Les seuls deux cratères facilement observables sont ceux créés par les deux plus grandes détonations in situ visées par les travaux, soit la détonation de projectiles de calibre 105 mm en 2017* ». « *Dans les deux cas, un cratère visible d'une profondeur d'environ 30 cm et d'environ 3 m de diamètre était visible au centre d'une aire d'environ 7 m à 8 m de diamètre à l'intérieur de laquelle aucune plante émergente n'était présente. Dans les deux cas, une faible présence de plantes submergées, hétéranthère litigieuse et vallisnérie d'Amérique, a été observée dans l'aire affectée et l'ouïe de Richardson a été observée en bordure de la dépression centrale des cratères.* »

« *Il est difficile de confirmer l'intensité des impacts des calibres inférieurs à 105 mm sur la végétation, puisque le couvert végétal n'est pas uniforme dans plusieurs secteurs de la ZPI. Ceci est notamment le cas dans les secteurs plus au large où il y a une alternance de zones dénudées et de colonies denses de vallisnérie. Dans ces secteurs, une absence de végétation a été observée aux coordonnées de certaines détonations, mais des aires sans végétation sont aussi présentes dans les zones adjacentes qui n'ont pas fait l'objet de détonations. Nous avons noté une absence de végétation aux points visés par toutes les détonations de 2018 et certaines de 2017, mais aucun effet sur la végétation aux points des détonations de 2013 et 2016. Ceci pourrait indiquer un effet temporaire suivi par une recolonisation par la végétation.*

La présence de myriophylle à épis a été notée à cinq points ayant subi une explosion et à un point où une anomalie a été creusée. Toutefois, il ne s'agissait que de quelques tiges et cette espèce n'était jamais dominante. Cette espèce a également été observée à plusieurs points lors de la caractérisation de la végétation (section 4.1). Nous jugeons que sa présence à ces points n'est pas liée aux travaux. »



Ces données donnent l'indication que le temps de recolonisation par les plantes varie en fonction de l'intensité de l'explosion, avec une recolonisation pouvant prendre quelques années pour les projectiles de plus gros calibre. Les principales espèces observées dans la recolonisation des aires fortement affectées étaient des espèces indigènes et aucune mesure particulière n'est requise pour éviter la recolonisation de ces endroits par des espèces exotiques envahissantes.

QC-59

L'initiateur prévoit l'installation de sennes de rivage autour des plus gros calibres de munitions à être détoné in situ, de façon à créer une enceinte non accessible aux poissons autour du projectile à faire détoner. L'initiateur doit préciser :

- la méthode dont il procédera pour limiter la présence de poissons à l'intérieur de l'enceinte;***
- les méthodes retenues d'effarouchement des poissons avant l'installation de la senne, le cas échéant;***
- la méthode utilisée pour vérifier l'absence de poissons dans l'enceinte de la senne de rivage avant chaque détonation;***
- la manière dont seront récupérés les poissons captifs (à noter qu'un permis SEG sera requis pour réaliser ce type de travaux).***

Il n'est pas clair dans l'étude d'impact si des données réelles, qui permettraient de connaître le rayon d'impact et les pressions attendues, existent. Si tel est le cas, l'étude d'impact doit présenter ces données. Pour le moment, les quelques mesures prises en 2018 (voir le tableau 4.1 du document : « Suivi des travaux de détonation in situ 2018 et de l'efficacité des mesures d'atténuation mises en place : Enlèvement et détonation des UXO au lac Saint-Pierre en 2018 Construction de Défense Canada. 16 avril 2019 ») ont permis de constater que la pression létale pour les poissons de 100 kPa (MPO) serait observée beaucoup plus loin que dans les estimations théoriques initiales présentées dans l'étude d'impact, et ce, pour tous les calibres d'explosifs (EI-section 4.1.6.2.2.3, p. 64). L'initiateur mentionne que, selon les résultats de suivis des pressions subaquatiques réalisés à l'automne 2018, le rayon autour de chaque détonation équivalent à une pression de 100 kPa, varie de 26 m à 62 m, selon le calibre du projectile. En fonction des rayons calculés pour l'installation des sennes de rivage, la distance par rapport au projectile varie plutôt de 8,5 m à 17 m. Les mesures d'atténuation visant la prévention de la mortalité doivent donc être adaptées en conséquence. Actuellement, les rayons d'exclusion proposés seraient beaucoup trop petits, même pour les plus petits calibres.

Considérant les difficultés rencontrées dans les prises de mesures de pression lors des travaux exploratoires des années précédentes, les résultats des prises de mesures devraient être comparés, au fur et à mesure, avec les pressions théoriques estimées et sur lesquelles sont basées les mesures d'atténuation qui ont été développées. Advenant l'obtention de mesures de pression plus élevées que celles attendues, l'initiateur doit prévoir l'ajustement immédiat des mesures d'atténuation et en informer le MELCC et le MFFP. À cette étape, l'initiateur doit présenter quelles pourraient être ces mesures d'atténuation supplémentaires et la structure d'intervention qui sera déployée afin de les mettre en place dans un très court



délai (journée même ou journée suivante). Il devra ensuite répéter cette séquence jusqu'à ce qu'il obtienne des mesures de pression qui correspondent au niveau attendu, ceci afin de s'assurer que les mesures d'atténuation seront adéquates. Par ailleurs, considérant ces différences entre les distances théoriques et les tests réalisés en conditions réelles, l'initiateur devra évaluer la pertinence de réaliser des mesures pour les pressions des prédétonations d'effarouchement des poissons.

Un tableau résumé des mesures de pressions prises pour les travaux de 2013 à 2018 doit être fourni, et ce, par type d'explosif. Considérant que la quantité maximale acceptée par détonation est de 8 kg, plusieurs explosifs peuvent être détonés simultanément (ex. : quatre 105 mm) ce qui pourrait causer un effet cumulatif au niveau de l'onde de surpression dans l'eau. L'initiateur doit mentionner si cet effet a été mesuré et dans le cas contraire mentionner les raisons pour lesquelles ces mesures n'ont pas été prises. Enfin, l'initiateur doit mentionner s'il est plus sécuritaire de réduire le nombre de projectiles pouvant être détonés à la fois.

Aucune mesure de l'onde de surpression n'a été prise avec le rideau de bulles. Afin de valider l'efficacité de cette méthode, l'initiateur doit s'engager à réaliser des tests et fournir les résultats afin de juger de l'efficacité de la méthode. Les essais devront être menés dès le début des travaux et la méthode de travail devra être ajustée en fonction des résultats obtenus, et ce, dès l'obtention des résultats.

En somme, malgré la présence de sacs de sable et de la sortie des poissons à l'intérieur de la senne de rivage, un risque demeure, de mortalité et de blessures, chez ces derniers. Pour la détonation des plus petits calibres d'explosifs, puisque cela pourrait être réalisé de façon simultanée et sans utiliser la senne pour exclure préalablement les poissons, l'initiateur devra :

- Préciser la manière dont il s'assurera qu'il n'y a pas eu de mortalité de poissons ou que les jeunes poissons auront réussi à fuir la zone;
- Mentionner si des mesures d'atténuation additionnelles ou des modifications aux mesures d'atténuation actuelles seront apportées pour réduire davantage ces risques;
- Bonifier cette section afin de fournir davantage de références sur les effets des surpressions sur les poissons, les limites létales et les autres lésions potentielles. Des références adaptées en condition de faibles profondeurs d'eau ou des références permettant de documenter la dispersion de l'onde de choc, en fonction de la profondeur d'eau du milieu, sont requises.

Le déploiement de la senne de rivage se fera à partir de l'emplacement du projectile. La senne sera ouverte en s'éloignant du projectile jusqu'à l'atteinte du rayon visé. De cette façon, les poissons présents à l'intérieur de ce rayon se feront repousser lors de l'avancement du filet. Une station de pêche sera ensuite placée à l'aide d'une autre senne manipulée à partir d'une embarcation pour valider que la mise en place de la senne de rivage à repousser les poissons de l'exclos. Si des poissons sont observés à l'intérieur de l'exclos avant la détonation, cette senne pourra également être utilisée de façon ciblée pour les retirer. Un permis SEG sera obtenu pour la réalisation de ces pêches.



Les mesures prises en 2018 (GHD, 2019) sont les meilleures données actuellement disponibles pour évaluer le rayon d'impact et les pressions attendues. Il n'y a pas eu de prise de données avant 2016 et les données de 2016 et 2017 présentaient des incohérences. Cependant, des incertitudes existent sur les résultats de 2018, comme mentionné dans la section « Recommandations » de GHD (2019) : « *L'équation de similitude spécifique au site présentée dans ce rapport représente l'équation que GHD a identifiée comme étant la plus fiable à partir des données enregistrées en 2018. Cependant, la quantité de données utilisées est restreinte et une partie de la variabilité des données ne peut pas être expliquée. Les données des futurs suivis devraient donc être intégrées dans l'analyse de la relation calibre-distance-pression afin de raffiner le modèle.* »

Il est vrai que le rayon de l'exclos maximal proposé (17 m) est inférieur à la distance estimée pour une pression de 100 kPa pour l'ensemble des projectiles. En effet ce rayon était déjà inférieur à la distance estimée par le ministère des Pêches et des Océans (MPO) en 2017 pour une pression de 30 kPa pour la détonation d'un projectile de 155 mm (23 m). En raison des difficultés de terrain de déployer une senne de rivage sur un plus grand rayon (équivalent déjà à une circonférence d'exclos de près de 95 mètres), le MPO et le MFFP ont alors accepté de conserver ce rayon de senne de rivage pour les travaux de 2018, en augmentant toutefois le nombre de sacs de sable à déposer sur le plus gros calibre de projectile. Les difficultés techniques liées au déploiement d'une senne de rivage sur un rayon de plus de 17 m sont toujours valides, et nous considérons que ceci est le rayon maximal pour lequel cette mesure peut être mise en place. Les méthodes utilisées et les mesures d'atténuation prévues minimisent déjà les impacts sur les poissons. Aucun arrêt ou optimisation supplémentaire des travaux de détonation *in situ* ne sont donc prévus.

Comme indiqué dans les conclusions de GHD (2019) : « *La prédiction des pics de pression est une analyse complexe avec plusieurs variables pouvant influencer les résultats, incluant la profondeur de l'eau, la topographie du fond du lac, la végétation, la position des sacs de sable, etc. Les futurs suivis des détonations pourront raffiner le modèle de calcul des pics de pression, ce qui permettra d'améliorer la planification des mesures d'atténuation lors de travaux futurs.* » Étant donné les différentes variables pouvant affecter le modèle et le temps requis pour analyser les données pour les intégrer dans le modèle, il n'est pas réaliste de faire un suivi à chaque détonation et d'arrêter les travaux à chaque mesure plus élevée que celles attendues. De plus, il est vrai que l'effet de certaines mesures d'atténuation sur les pressions subaquatiques n'a pas été complètement couvert par les mesures de pressions prises à ce jour, par exemple l'utilisation d'un rideau de bulles et l'effet individuel des prédétonations d'effarouchement. Une augmentation du nombre de mesures prises dans différentes conditions lors de la surveillance à venir pourra permettre d'intégrer ces éléments dans l'analyse des pressions subaquatiques et de mettre à jour notre modèle après chaque campagne de surveillance jusqu'à l'obtention d'un modèle suffisamment prédictif.

Le tableau 1 de GHD (2019) présente les mesures de pressions prises en 2018 en précisant le calibre du projectile et la distance entre le projectile et l'hydrophone.

Tel que mentionné ci-haut, la complexité d'interprétation des données de mesures de pression est liée à plusieurs facteurs. La difficulté d'interprétation est d'autant plus grande si plusieurs projectiles sont détonés simultanément, car la distance entre les hydrophones et chaque projectile est différente, ce qui affecte non seulement la force de l'onde de pression, mais aussi le délai entre la détonation et l'arrivée de l'onde de pression à l'hydrophone. Ainsi, bien qu'une valeur de pression soit obtenue, cette dernière ne peut être isolée pour un seul calibre. Afin d'assurer des mesures

fiables et d'éviter des niveaux d'effets imprévus, aucune détonation *in situ* simultanée ne sera donc réalisée lors des mesures de pression.

L'étude d'impact sur l'environnement n'indique pas qu'aucune mortalité de poissons ne devrait survenir.

À la section 4.1.6.2.2.3 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement, il est indiqué que :

*« Afin de réduire les impacts sur les poissons, plusieurs mesures d'atténuation sont proposées (voir section 4.2.2). Ces mesures ont comme effet d'éviter les périodes sensibles pour la faune ichthyenne et d'exclure les poissons de l'aire autour de chaque détonation. Lors de l'application de ces mesures en 2017 et 2018, aucune mortalité de poisson n'a été notée. En effet, les travaux de détonation *in situ* durant ces deux années ont eu lieu tard en saison et peu, voire pas, de poissons ont été aperçus (CDC, 2018; GDH, 2019b). En 2016, les travaux ont également eu lieu tard en saison et un seul poisson mort a été observé, soit un méné pâle (*Notropis volucellus*).*

Ceci est une démonstration qu'avec la mise en place de mesures d'atténuation, l'intensité de la perturbation sur les poissons est faible. L'impact résiduel sur les poissons est donc considéré comme négligeable. »

Tel que présenté à la section 5.3 de l'étude d'impact sur l'environnement, afin de permettre une évaluation plus précise des impacts sur la santé des poissons et jusqu'à l'obtention de mesures suffisantes, les mesures de surveillance seront bonifiées par l'usage d'une méthode d'échantillonnage à l'aide de filets (senne manipulée à partir d'une embarcation). Le protocole de surveillance de la mortalité des poissons lors des détonations *in situ* inclura les points suivants :

- Une station de pêche sera placée à l'intérieur des exclos avant la détonation pour valider l'efficacité de la senne de rivage à repousser les poissons de l'exclos.
- Des stations de pêche seront également placées après détonation *in situ* entre l'exclos et la limite du rayon léthal calculé à partir des données de pressions subaquatiques mesurées en 2018 pour chaque calibre de projectile. Ces rayons seront mis à jour si requis lors de l'intégration de nouvelles mesures dans le modèle de prédiction des pressions subaquatiques.
- Les informations suivantes seront notées pour tous les poissons capturés :
 - État de santé du poisson (mort, vivant, signes de blessures externes);
 - Espèce;
 - Longueur totale.
- Tous les poissons capturés seront conservés pour permettre leur examen. Les poissons capturés vivants seront euthanasiés conformément au protocole décrit dans le permis SEG.

Comme mentionné à la section 4.1.6.2.2.3 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement au sujet du seuil léthal de pression subaquatique de 100 kPa : *« Ce seuil est basé sur les pressions pouvant causer des dommages aux organes des poissons, particulièrement à la vessie natatoire (Wright et Hopky, 1998). Par contre, selon Kolden et Aimone-Martin (2013), la pression la plus faible ayant blessé un poisson-salmonidé est de 69 kPa (Goddard et coll., 2008, cité dans Kolden et Aimone-Martin, 2013), mais d'autres études ont observé une absence de blessure*



ou de mortalité à des valeurs de pression s'élevant jusqu'à 883 et 1 999 kPa (Yverton et coll., 1975 et Fernet, 1982, cités dans dans Kolden et Aimone-Martin, 2013). »

Les types de blessures observées chez les poissons exposés à des pressions subaquatiques fortes causées par des explosions incluent :

- Des dommages à la vessie natatoire pouvant inclure sa surinflation, sa rupture, des déchirures et des ecchymoses (Kolden et Aimone-Martin, 2013). Dans des conditions idéales, les poissons peuvent guérir à la suite de blessures à la vessie natatoire, mais ils peuvent être plus susceptibles à la prédation s'ils ne peuvent réguler leur flottabilité.
- Des hémorragies variant de mineures dans les nageoires (Houghton et Munday, 1987 cités dans Kolden et Aimone-Martin, 2013) ou la peau à des hémorragies létales aux branchies, au foie, aux reins, au tube digestif, au cœur ou au cerveau (Goertner et coll., 1994 cités dans Kolden et Aimone-Martin, 2013).
- Des embolies aux yeux, aux branchies, aux nageoires, au cœur, à la vessie natatoire et aux reins (Carlson et coll., 2011).
- Des dommages aux viscères tels que des déchirures aux côtes et des ruptures des parois corporelles, des intestins et des organes (Kearns et Boyd, 1965, Houghton and Munday, 1987, et Calston et coll. 2013 cités dans Kolden et Aimone-Martin, 2013).
- Des modifications dans les hormones reliées au stress pouvant modifier le comportement des poissons et les rendre plus susceptibles à la prédation (Kolden et Aimone-Martin, 2013).
- Des dommages au système octovolatéral pouvant affecter l'orientation et la mobilité des poissons. Goertner et coll. (1994, cité dans Kolden et Aimone-Martin, 2013) ont observé des déplacements erratiques et du saignement autour des otolithes de poissons exposés à des explosions subaquatiques.

En ce qui concerne l'utilisation de références adaptées en conditions de faibles profondeurs d'eau, il n'y a aucun modèle pouvant prendre en compte les phénomènes qui ont lieu dans ces conditions. En effet, la réflexion des vagues de pression peut créer des ondes complexes dans des eaux peu profondes qui sont difficilement prévisibles (Kolden et Aimone-Martin, 2013). On peut noter que l'emplacement de l'hydrophone joue également un rôle puisque les ondes reflétées par le fond voyagent plus lentement que celles reflétées par la surface et que la surpression au fond peut être beaucoup plus faible que celle mesurée plus haut dans la colonne d'eau (Kolden et Aimone-Martin, 2013). Les mesures prises en 2018 à 60 cm de la surface dans une colonne d'eau de 1,5 m, ne devraient donc pas sous-estimer les impacts, et peuvent en effet les surestimer pour les poissons se tenant près du fond.

Par ailleurs, il n'est pas prévu pour l'instant de procéder à des mesures de surpression avec rideau de bulles. La méthode proposée par le MPO avec senne de rivage semble permettre de réduire les impacts sur la santé des poissons et les travaux de 2020 permettront d'encore mieux documenter ce fait. De plus, les conditions changeantes entre un point de détonation et un autre font en sorte qu'il est difficile de reproduire les mêmes conditions d'une détonation à l'autre. Le type de sédiment peut différer d'un projectile à l'autre, la profondeur d'eau, la présence de végétation. Tous ces éléments, en plus du rideau de bulles ou de la senne de rivage, pourraient contribuer à modifier la propagation de la pression.



QC-60

L'initiateur doit mentionner si la zone d'exclusion d'au moins 151 m pour le transport des charges sécuritaires est basée sur le pire scénario d'accident. L'initiateur doit préciser le niveau des conséquences potentielles (niveau de surpression et projection de fragments) et leurs distances respectives atteintes en cas d'explosion accidentelle lors du déplacement des projectiles sécuritaires à déplacer. Enfin, l'initiateur doit également préciser dans quel type de contenant et la quantité maximale de matière explosive qui sera permis de transporter lors de chaque déplacement.

Seuls les projectiles qui ont été confirmés sécuritaires à déplacer (ne possèdent pas de mécanisme d'initiation [fusée]) seront transportés. La zone de 151 m ne correspond pas au pire scénario (qui serait une détonation), elle correspond plutôt à la zone à l'intérieur de laquelle seul le *Personnel indispensable effectuant des activités relatives aux UXO* est autorisé pour une quantité nette d'explosif de 200 kg.

Le mode privilégié de transport des projectiles demeure le trajet par bateau ou par le sentier principal, qui passe par le marais pour les cas où les niveaux d'eau ne permettraient pas le passage par bateau, puisque ces tracés de transports permettent le respect de cette zone de sécurité. De plus l'utilisation du trajet par bateau ou du sentier principal respecte les normes du MDN voulant que les itinéraires soient planifiés de façon à exposer le moins de gens possible et utiliser au mieux des routes ou des zones non habitées.

Les projectiles sont transportés par bateau ou par véhicules, sans usage de contenant spécifique. Les projectiles sont déposés au fond des véhicules en prenant une attention particulière pour qu'ils ne s'entrechoquent pas, qu'ils demeurent sécuritaires et stables. Les exigences spécifiées dans les documents contractuels sont de respecter les procédures sécuritaires énoncées dans les manuels de sécurité du MDN. De plus, seuls les projectiles devant être détonés au cours de la journée sont transportés vers le site de détonation.

QC-61

Des travaux d'entretien sont prévus pour les chemins existants sur les terrains du CEEM. Ces travaux consistent en la mise en place de matériel dans l'emprise existante du chemin d'accès. L'initiateur doit :

- *fournir un état initial de l'ensemble des chemins qui seront utilisés;*
- *mentionner si ces travaux pourraient occasionner un rehaussement de l'élévation du chemin et modifier la plaine inondable;*
- *mentionner si ces travaux pourraient occasionner des empiétements supplémentaires sur les milieux humides.*

Les activités réalisées sur la propriété fédérale sont présentées à la section « *Aménagements et projets connexes* », et sont balisées à l'intérieur du rapport de DEE, qui présente les impacts et mesures d'atténuation appropriées à la section 2.4.

Les travaux ne visent que le maintien en bon état du chemin existant.



4.2 Atténuation des impacts

QC-62

Plusieurs espèces aquatiques en péril qui figurent actuellement sur la liste des espèces en péril au Canada se trouvent dans le secteur des travaux, soit :

- *le chevalier cuivré (en voie de disparition);*
- *le dard de sable (menacé);*
- *le fouille-roche gris (menacé);*
- *le méné d'herbe (préoccupant);*
- *le chevalier de rivière (préoccupant);*
- *le bar rayé-population du fleuve Saint-Laurent.*

À cet effet et compte tenu que le projet est unique en soi, l'initiateur doit proposer des mesures innovantes visant à atténuer adéquatement les impacts sur la faune et sur les habitats fauniques, sur les espèces fauniques en situation précaire et pour limiter l'introduction et la propagation d'espèces envahissantes associées au passage des véhicules dans les herbiers pour le transport des projectiles sécuritaires à déplacer. À titre d'exemple (liste non exhaustive), l'initiateur devrait :

- *réaliser les travaux susceptibles d'entraîner le rejet de sédiments dans le réseau hydrographique en dehors de la période de reproduction des espèces de poissons présentes (pour tous les types de travaux, et pas seulement pour les détonations in situ);*
- *bonifier les mesures visant à limiter les impacts sur les poissons lors des détonations in situ;*
- *proposer des mesures visant à protéger les sites de reproduction des poissons;*
- *proposer des mesures supplémentaires à prendre en cas de non-reprise de la végétation après les détonations in situ;*
- *proposer des mesures supplémentaires à prendre en cas d'envahissement par des espèces exotiques envahissantes (arrêt des travaux, diminuer la densité des détonations in situ, etc.).*

L'initiateur doit inclure également l'impact potentiellement important des travaux sur la reproduction du maskinongé, notamment lors de la reproduction de l'espèce. Il doit prévoir une mesure d'atténuation qui permettrait d'éviter les travaux pendant la période de reproduction de cette espèce puisque le secteur visé par les travaux est une zone importante pour la reproduction de l'espèce au lac Saint-Pierre.

Tel que décrit dans le rapport des études additionnelles pour les impacts lors des travaux simulés d'investigation et d'enlèvement des anomalies (GHD, 2020), « un impact immédiat est noté à petite échelle sur la turbidité et les MES dans l'eau et le panache ou nuage de turbidité ne persiste que



quelques minutes dans la colonne d'eau à l'endroit de la simulation. Deux phénomènes peuvent être observés selon le milieu environnant :

- *Au large (simulations 1, 3, 5 et 6; voir photos 67 et 68 à l'annexe C), le panache se dissipe avec le courant, et aucun effet sur la turbidité n'est noté aux stations positionnées à une distance de 50, 100, 200 et 300 m. Le suivi jusqu'à 2 heures suivant les travaux de simulation n'a relevé aucun effet à ces stations. De plus, le panache se dissipe rapidement, et n'est plus visible après 30 minutes (et généralement moins de 30 minutes).*
- *En zone de végétation plus dense, le panache forme plutôt un nuage de quelques mètres autour du point de simulation (photos 69 et 70 à l'annexe C), qui reste en place et est encore légèrement visible jusqu'à 2 heures suivant la simulation, mais dont la turbidité n'est pas mesurable. En effet, il semble que dans ces conditions, la majorité des particules sédimentent rapidement sur le fond, en laissant toutefois un faible brouillard à quelques centimètres du fond (<5 cm) (photo 71 à l'annexe C). Comme mentionné, cet effet n'est pas mesurable puisque le capteur du turbidimètre se trouve à environ 5 cm de l'extrémité de l'appareil (et donc à environ 5 cm au-dessus du fond). Ce brouillard est possiblement constitué de particules plus fines et dont le temps de sédimentation est plus long. Aucune mesure effectuée après 30 minutes n'était significativement différente des valeurs de bruit de fond mesurées avant la simulation. »*

Sur la base de cette information, il est considéré que le degré de perturbation des activités d'investigation et d'enlèvement des anomalies sur la faune aquatique est faible et qu'une restriction supplémentaire de la période prévue pour cette activité n'est pas justifiée. Le MDN entend procéder aux activités d'investigation et d'enlèvement des anomalies de juin à novembre.

La reproduction du fouille-roche gris a lieu de mai à juillet sur un substrat principalement composé de roches et de gravier (Équipe de rétablissement des cyprinidés et petits percidés du Québec, 2019). Ce type d'habitat n'est pas retrouvé dans l'aire des travaux n° 1. Le chevalier cuivré fraie en eaux vives sur un substrat de roches et de gravier de la mi-juin au début juillet. Les seules frayères connues sont dans la rivière Richelieu (MPO, 2012). Le chevalier des rivières fraie de la fin mai à la fin juin dans des zones de rapides (COSEPAC, 2006). Le bar rayé fraie vers la fin mai ou le début juin (COSEPAC, 2004). Les œufs sont pondus dans le courant et demeurent en suspension dans l'eau. L'éclosion des œufs a généralement lieu dans les trois jours après leur fécondation et est suivie d'une vie larvaire de 35 à 50 jours. Le lac Saint-Pierre n'est pas identifié comme habitat essentiel pour la fraie, l'alimentation ou l'hivernage pour cette espèce (Gouvernement du Canada, 2019). Puisque ces quatre espèces ne se reproduisent pas dans des habitats affectés par les travaux, ils ne sont pas pris en compte dans l'établissement des périodes de restriction. Les individus pouvant se trouver à l'intérieur de l'aire des travaux n° 1 en période d'alimentation ou de déplacement seront suffisamment protégés par les mesures déjà mises en place pour la protection des poissons. Ces mesures ont permis la réalisation de travaux sans impacts néfastes importants et le MDN considère qu'elles n'ont pas besoin d'être bonifiées.

La saison de la fraie du mené d'herbe a lieu de mai à la mi-juillet (COSEPAC, 2013). Cette espèce fréquente des habitats avec une présence de macrophytes aquatiques submergés, flottants ou émergents et pond ses œufs sur la végétation. Le mené d'herbe pourrait donc frayer dans les aires des travaux n°s 1 et 2. Cependant, puisque sa période de reproduction débute plusieurs mois et se termine au moins deux semaines avant le début de la période de restriction pour les détonations *in situ*, nous considérons que sa période de fraie est suffisamment protégée. Nous jugeons que les



mesures déjà mises en place pour la protection des poissons en dehors de la période de reproduction sont suffisantes pour protéger les ménés d'herbes et n'ont pas besoin d'être bonifiées.

La fraie du dard de sable a lieu lorsque la température de l'eau varie de 14,4 à 25,5 °C et au Québec la fraie pourrait débiter à la fin juin (MFFP, 2019b). Les œufs, qui sont probablement pondus dans des substrats de sable et de gravier, ont probablement besoin d'un substrat bien oxygéné, comme du sable non limoneux pour survivre (MPO, 2014). L'éclosion a lieu 4 à 5 jours plus tard. Les larves se laissent ensuite dériver avant de devenir benthiques (MPO, 2014). Il y a une possibilité de présence d'adultes et de larves de cette espèce dans les zones à fond sableux sans végétation dans les secteurs plus profonds de l'aire des travaux n° 1 durant la période des travaux de détonation *in situ*. Cependant, puisque cette espèce utilise le même milieu à l'année pour tous ses stades de vie, une plus longue restriction de la période des travaux ne réduirait probablement pas les impacts sur elle de façon significative.

La période de reproduction du maskinongé a généralement lieu de la fin avril au début juin, et les œufs éclosent 8 à 14 jours plus tard. Puisque cette période se termine presque deux mois avant le début de la période des travaux de détonation *in situ*, nous jugeons que la période de restriction sur cette activité est suffisamment protectrice pour cette espèce. Nous jugeons que les mesures déjà mises en place pour la protection des poissons en dehors de la période de reproduction sont suffisantes pour protéger les maskinongés et n'ont pas besoin d'être bonifiées.

En ce qui concerne les espèces envahissantes, le milieu est utilisé par de nombreux usagers et la présence de certaines espèces exotiques envahissantes est déjà notée. Afin de réduire les risques de propagation de ces espèces, le MDN s'engage à exiger le nettoyage de la machinerie, des embarcations et des véhicules utilisés lors des travaux.

Tel que mentionné dans le rapport des études additionnelles (GHD, 2020) au sujet des impacts des détonations sur la végétation et la recolonisation des aires affectées, « *Les seuls deux cratères facilement observables sont ceux créés par les deux plus grandes détonations in situ visées par les travaux, soit la détonation de projectiles de calibre 105 mm en 2017* ». « *Dans les deux cas, un cratère visible d'une profondeur d'environ 30 cm et d'environ 3 m de diamètre était visible au centre d'une aire d'environ 7 m à 8 m de diamètre à l'intérieur de laquelle aucune plante émergente n'était présente. Dans les deux cas, une faible présence de plantes submergées, hétéranthère litigieuse et vallisnérie d'Amérique, a été observée dans l'aire affectée et du potamot de Richardson a été observé en bordure de la dépression centrale des cratères.* »

« *Il est difficile de confirmer l'intensité des impacts des calibres inférieurs à 105 mm sur la végétation, puisque le couvert végétal n'est pas uniforme dans plusieurs secteurs de la ZPI. Ceci est notamment le cas dans les secteurs plus au large où il y a une alternance de zones dénudées et de colonies denses de vallisnérie. Dans ces secteurs, une absence de végétation a été observée aux coordonnées de certaines détonations, mais des aires sans végétation sont aussi présentes dans les zones adjacentes qui n'ont pas fait l'objet de détonations. Nous avons noté une absence de végétation aux points visés par toutes les détonations de 2018 et certaines de 2017, mais aucun effet sur la végétation aux points des détonations de 2013 et 2016. Ceci pourrait indiquer un effet temporaire suivi par une recolonisation par la végétation.*

La présence de myriophylle à épis a été notée à cinq points ayant subi une explosion et à un point où une anomalie a été creusée. Toutefois, il ne s'agissait que de quelques tiges et cette espèce



n'était jamais dominante. Cette espèce a également été observée à plusieurs points lors de la caractérisation de la végétation (section 4.1). Nous jugeons que sa présence à ces points n'est pas liée aux travaux. »

Ces données donnent une indication que le temps de recolonisation par les plantes varie en fonction de l'intensité de l'explosion, avec une recolonisation pouvant prendre quelques années pour les projectiles de plus gros calibres. Les principales espèces observées dans la recolonisation des aires fortement affectées étaient des espèces indigènes et aucune mesure particulière n'est requise pour éviter la recolonisation de ces endroits par des espèces exotiques envahissantes. Si les résultats des suivis futurs montraient une absence de recolonisation par la végétation indigène environnante ou une recolonisation par des espèces envahissantes à l'intérieur des aires affectées par les détonations les plus fortes, la mise en place de mesures supplémentaires pourrait être envisagée, telles qu'une transplantation de plantes indigènes à partir d'un banc donneur ou des méthodes de contrôles des plantes envahissantes.

4.2.1 Mesure d'atténuation s'appliquant à toutes les composantes du projet

QC-63

L'initiateur doit déterminer et décrire les accidents ou défaillances susceptibles de survenir dans le cadre de ce projet et doit préciser les mesures qui seront prises afin de minimiser leurs effets, notamment des mesures d'urgence, en cas de déversement ou de fuites d'hydrocarbures (ex. : huiles et essence) qui devraient être prévues (ex. : trousse de nettoyage).

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.
 - i. L'utilisation de fluides hydrauliques biodégradables est recommandée.
 - ii. 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.



- iii. 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.
- iv. 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).
- v. 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.
 - i. 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).
 - i. 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.
 - ii. 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.
 - iii. Placer des bassins de récupération étanches sous tous contenants de matières dangereuses de manière à retenir toutes fuites de contaminants.
 - iv. 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 :



- i. Assurer la sécurité des gens et récupérer immédiatement le déversement. Récupérer toute quantité de produit pétrolier déversée, même minime.
- ii. Contenir la zone contaminée, nettoyer et enlever le matériel contaminé et l'acheminer à un site autorisé.
- iii. 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.
- iv. 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'ECCE (1-866-283-2333, 24 heures sur 24).
- v. 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.

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

QC-64

L'initiateur prévoit qu'aucune mortalité de poissons ne devrait survenir pendant les différentes phases des travaux. Il devra toutefois mettre en place une procédure d'arrêt des travaux advenant que les activités occasionnent des mortalités de poissons au-delà d'une limite acceptable établie par l'initiateur. Le cas échéant, l'initiateur doit s'engager à élaborer une méthode de moindre impact, en concertation avec les autorités impliquées, avant de procéder à d'autres détonations in situ. Ainsi, l'initiateur doit prendre l'engagement de réaliser des pêches expérimentales systématiques après chaque détonation pour valider l'absence d'individus morts ou avec lésions, considérant que la turbidité élevée de l'eau est limitante pour le suivi visuel uniquement. Le rayon de pêche doit être conséquent des données de l'hydrophone et relatif à l'ensemble de la zone à risque. Cela n'a pas été fait dans les essais préliminaires et les données sont manquantes. L'initiateur doit s'engager à tenir à jour un registre des données de l'hydrophone en continu sur le terrain. À défaut d'obtenir des données fiables après chaque détonation, il devra prévoir l'arrêt immédiat des travaux.

L'étude d'impact sur l'environnement (EIE) n'indique pas qu'aucune mortalité de poissons ne devrait survenir. À la section 4.1.6.2.2.3 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement, il est indiqué que :

*« Afin de réduire les impacts sur les poissons, plusieurs mesures d'atténuation sont proposées (voir section 4.2.2). Ces mesures ont comme effet d'éviter les périodes sensibles pour la faune ichthyenne et d'exclure les poissons de l'aire autour de chaque détonation. Lors de l'application de ces mesures en 2017 et 2018, aucune mortalité de poisson n'a été notée. En effet, les travaux de détonation in situ durant ces deux années ont eu lieu tard en saison et peu, voire pas, de poissons ont été aperçus (CDC, 2018; GDH, 2019b). En 2016, les travaux ont également eu lieu tard en saison et un seul poisson mort a été observé, soit un méné pâle (*Notropis volucellus*).*



Ceci est une démonstration qu'avec la mise en place de mesures d'atténuation, l'intensité de la perturbation sur les poissons est faible. L'impact résiduel sur les poissons est donc considéré comme négligeable. »

Les méthodes utilisées et les mesures d'atténuation prévues minimisent déjà les impacts sur les poissons. Aucun arrêt ou optimisation supplémentaire des travaux de détonation *in situ* ne sont donc prévus. Cependant, 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.

Tel que présenté à la section 5.3 de l'EIE, afin de permettre une évaluation plus juste des impacts sur la santé des poissons et jusqu'à l'obtention de mesures suffisantes, les mesures de surveillance seront bonifiées par l'usage d'une méthode d'échantillonnage à l'aide de filets (senne manipulée à partir d'une embarcation). Le protocole de surveillance de la mortalité des poissons lors des détonations *in situ* inclura les points suivants :

- Une station de pêche sera placée à l'intérieur des exclos avant la détonation pour valider que la mise en place de la senne de rivage a repoussé les poissons de l'exclos.
- Des stations de pêche seront également placées après détonation *in situ* entre l'exclos et la limite du rayon létal calculé à partir des données de pressions subaquatiques mesurées en 2018 pour chaque calibre de projectile. Ces rayons seront mis à jour si requis lors de l'intégration de nouvelles mesures dans le modèle de prédiction des pressions subaquatiques.
- Les informations suivantes seront notées pour tous les poissons capturés :
 - État de santé du poisson (mort, vivant, signes de blessures externes);
 - Espèce;
 - Longueur totale.
- Tous les poissons capturés seront conservés pour permettre leur examen. Les poissons capturés vivants seront euthanasiés conformément au protocole décrit dans le permis SEG.

Comme indiqué dans les conclusions du rapport de surveillance de 2018 (GHD, 2019) : « La prédiction des pics de pression est une analyse complexe avec plusieurs variables pouvant influencer les résultats, incluant la profondeur de l'eau, la topographie du fond du lac, la végétation, la position des sacs de sable, etc. Les futurs suivis des détonations pourront raffiner le modèle de calcul des pics de pression, ce qui permettra d'améliorer la planification des mesures d'atténuation lors de travaux futurs. » Étant donné les différentes variables pouvant affecter le modèle et le temps requis pour analyser les données pour les intégrer dans le modèle, il n'est pas réaliste de faire un suivi à chaque détonation et d'évaluer la fiabilité de chaque valeur en continu sur le terrain. Les modèles de prédiction des pressions subaquatiques seront cependant mis à jour après chaque campagne de surveillance.

QC-65

L'initiateur précise que « 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 1er août et le 31 décembre ou la prise des glaces (selon la première alternative rencontrée) et en appliquant les mesures

*présentées au tableau 4.3, 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 1er août à la prise des glaces. » (EI-s4.2.2.1, p. 80)*

L'initiateur doit déterminer si la modification de la période de restriction a permis d'atténuer adéquatement les impacts sur le poisson et la sauvagine.

Bien que les périodes autorisées pour les détonations *in situ* de 2017 et 2018 aient été élargies entre le 1^{er} août à la prise des glaces, pour des raisons contractuelles, les détonations *in situ* de 2017 ont eu lieu en octobre et les détonations *in situ* de 2018 ont eu lieu en novembre. Aucune mortalité n'a été notée lors de ces travaux.

4.2.3 Mesures d'atténuation spécifiques visant le transport des projectiles

QC-66

L'initiateur doit localiser, cartographier et baliser les occurrences de roseaux communs présentes sur les sites, à proximité des activités projetées, et éviter les déplacements dans ces secteurs afin de prévenir l'introduction et la propagation de cette espèce exotique envahissante.

La localisation des espèces exotiques envahissantes (EEE) observées dans les aires des travaux n^{os} 1 et 2 est présentée à la figure 10 du rapport des études additionnelles (GHD, 2020). Une colonie isolée de roseau commun (Phragmites) a été observée à la limite sud de l'aire des travaux n^o 1 et une colonie d'environ 2 m sur 10 m 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^o 2.

Ces résultats indiquent que le roseau commun est peu présent sur le site et se trouve seulement dans un petit nombre de colonies isolées. Afin de prévenir l'introduction et la propagation de cette EEE, 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 roseau commun.
- Localiser, cartographier et baliser toute colonie de roseau commun identifiée à proximité des travaux.

QC-67

L'initiateur doit transmettre au MELCC un fichier de forme contenant la localisation et l'abondance des espèces floristiques menacées et vulnérables observées sur le site des travaux et présenter des mesures de protection si des espèces menacées et vulnérables se trouvent à proximité des activités projetées.

Lors des études additionnelles réalisées à l'automne 2019 (GHD, 2020), la seule espèce menacée ou vulnérable qui a été observée aux aires des travaux n^{os} 1 et 2 est la carmantine d'Amérique. Neuf colonies de cette espèce ont été observées dans le cadre des travaux et sont indiquées à la figure 12 du rapport. Un fichier de forme contenant la localisation et l'abondance de cette espèce est fourni à l'annexe J.

Afin de protéger les plants de carmantine d'Amérique présents dans les aires des travaux n^{os} 1 et 2, la mesure suivante indiquée à la section 4.2.3 du rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement devra spécifiquement prendre en compte cette espèce : « *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.* » De plus, une formation sera donnée aux travailleurs pour s'assurer qu'ils puissent identifier cette espèce. Une fiche descriptive sur la carmantine d'Amérique sera fournie aux équipes de travail pour utilisation comme outil de référence durant les travaux. Une demande de permis en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* sera faite auprès d'ECCC afin d'encadrer tout travail pouvant affecter cette espèce.

QC-68

L'initiateur doit s'engager à s'assurer que les embarcations ou autres moyens de transport (argo) utilisés dans le cadre du projet soient propres avant leur arrivée sur le site et nettoyer celles-ci lorsqu'elles quittent le site selon le Guide des bonnes pratiques en milieu aquatique dans le but de prévenir l'introduction et la propagation d'espèces aquatiques envahissantes.

Le MDN s'engage à ajouter cette exigence dans les documents contractuels de CDC, dans la section relative à la protection de l'environnement.

4.3 Plan de mesure d'urgence

QC-69

L'initiateur doit déposer dès maintenant la version préliminaire de son plan des mesures d'urgence (PMU) afin de rendre l'étude d'impact sur l'environnement recevable. Enfin, l'initiateur doit s'engager à déposer un PMU final au plus tard lors de la première demande d'autorisation ministérielle.

Dans le but de s'assurer que chacun des entrepreneurs à qui des contrats seront octroyés possédera un plan de mesures d'urgence adéquat, les documents d'appel d'offres indiqueront qu'un tel plan devra être fourni préalablement à la mobilisation sur le terrain.

Le lecteur est invité à lire la réponse à la question QC-63.



4.5 Compensation des impacts résiduels

QC-70

L'initiateur mentionne qu' « 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. ». Les données présentées apparaissent toutefois insuffisantes pour en juger. Il doit donc être prévu que toutes pertes d'habitat du poisson, notamment les pertes d'herbiers aquatiques, à la fin des travaux devront être compensées, l'initiateur doit prendre un engagement en ce sens. Un plan de compensation devra être déposé, au plus tard, à l'étape de l'acceptabilité environnementale du projet.

Selon les travaux et études réalisés à ce jour, le MDN considère à l'heure actuelle qu'il n'y aura pas de besoin de compensation. 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

4.6.1 Modalités de réalisation du projet

QC-71

L'initiateur mentionne qu'au « cours des neuf prochaines années, environ 21 778 anomalies géophysiques représentatives de projectiles feront l'objet d'investigation, d'identification et d'enlèvement ». Dans un souci de clarté, l'initiateur doit fournir un calendrier prévisionnel plus détaillé des travaux à réaliser.

La réponse à la question QC-2 portant également sur le calendrier prévisionnel du projet fourni les détails demandés. Cette réponse est répétée ici pour faciliter la lecture :

Tel que mentionné à la section 1.3.1 du rapport d'étude d'impact sur l'environnement (EIE), les plages de travail visées pour les travaux d'investigation et enlèvement des anomalies vont de juin à octobre, ce qui couvre une période d'un peu plus de 100 jours ouvrables. Ce sont les travaux de détonation in situ qui sont limités à la période allant d'août à novembre.

Les travaux réalisés au cours des dernières années (2016 à 2018) ont été réalisés à titre de campagnes pilotes avec des quantités plus restreintes afin de mieux comprendre les méthodologies de terrain, d'identifier les impacts possibles et de valider les mesures d'atténuation à mettre en œuvre. Diverses améliorations des procédures et de meilleures connaissances du milieu ont permis, au cours de ces trois années, d'améliorer l'efficacité sur le site ainsi que la protection de l'environnement.

Tel qu'indiqué à l'EIE (section 1.3.1), si on considère une moyenne conservatrice de 35 anomalies investiguées par jour, environ 70 jours seraient nécessaires pour compléter l'investigation des 2 400 anomalies. Cette estimation conservatrice, basée sur les travaux antérieurs, tient compte des conditions changeantes du lac Saint-Pierre. Cette estimation tient également compte d'un petit nombre de travailleurs formant deux équipes de travail, il y a donc place à l'ajout d'une équipe de



travail afin d'augmenter la productivité quotidienne. De plus, cette estimation ne tient volontairement pas compte du mois de novembre, au cours duquel les conditions de travail sont très difficiles en raison du froid, alors que plusieurs travaux ont été réalisés en novembre lors des campagnes pilotes. À titre d'information, en 2017, année pour laquelle le plus grand nombre d'anomalies ont été gérées, les travaux d'investigation de 1 500 anomalies avaient eu lieu entre le 15 septembre et le 12 octobre, les travaux de détonation *in situ* avaient eu lieu du 18 au 26 octobre et les travaux de détonation de projectiles sécuritaires à déplacer avaient eu lieu du 30 octobre au 9 novembre.

L'échéancier annuel, tel que présenté à l'EIE, est réaliste. Cependant, le calendrier global d'exécution est dépendant, entre autres, de l'obtention annuelle des fonds nécessaires à la réalisation des travaux et de la réponse de l'industrie aux appels d'offres. Par exemple, bien que des travaux étaient prévus en 2019, ceux-ci n'ont pu avoir lieu en raison du retrait des fonds. Pour ces raisons, un calendrier plus détaillé ne peut être fourni. Conséquemment, bien que la portée du projet demeure inchangée, le nombre d'années nécessaires à compléter les travaux pourrait varier.

5. Surveillance environnementale

5.1 Surveillance des impacts sur le poisson et son habitat

QC-72

L'initiateur doit justifier le choix d'un rayon de 15 mètres de distance pour le rayon de pêche expérimentale après détonation, plutôt qu'un rayon correspondant à l'ensemble de la zone à risque de lésions pour le poisson et déterminé selon les mesures prises par les hydrophones.

*À cet effet, l'initiateur doit détailler les mesures de suivi de la mortalité des poissons qui ont été appliquées lors des années précédentes et présenter les résultats obtenus, ainsi que des limitations des techniques utilisées. En complément, l'initiateur devra considérer la possibilité de valider la présence de poissons et leur état après détonation *in situ* dans les exclos (dénombrement à l'espèce et état) afin de juger de l'efficacité des mesures de retrait des poissons de la zone de détonation avant explosion.*

Au cours de la surveillance des impacts sur le poisson et son habitat, l'initiateur devra prévoir la possibilité de conserver, pour analyse, tous les poissons (morts ou vivants) afin de vérifier, en laboratoire, la présence de lésions diverses, internes et externes. Les structures les plus sujettes aux lésions, suite à l'exposition à des surpressions, devront être examinées en particulier : vessie natatoire, système auditif, etc. Ce suivi nécessitera un arrimage avec le MFFP. L'initiateur doit aussi mentionner si les blessures non létales ont été caractérisées et analysées préalablement à la détermination de l'impact résiduel et expliquer les raisons dans le cas contraire. L'initiateur doit aussi mentionner si certaines espèces d'intérêt, comme la perchaude, pourraient présenter des degrés variables de vulnérabilité à de telles blessures non létales. De plus, l'initiateur devra justifier si le temps d'observation est adéquat pour



détecter toutes les mortalités de poissons qui pourraient avoir lieu à retardement suite à des blessures.

Considérant la nature particulière des travaux et du manque d'information sur les impacts appréhendés, il est essentiel que des protocoles de suivi rigoureux, adaptables et basés sur le principe de précaution soient développés pour ce projet. Les programmes de suivi (suivi de la mortalité des poissons après détonations in situ, suivi des impacts des détonations in situ sur la bathymétrie et la végétation aquatique et suivi de la reprise de la végétation) devront être connus au moment de l'analyse d'acceptabilité environnementale. Le MFFP propose de collaborer à l'élaboration de ces programmes de suivi pour la faune et ses habitats.

Lors des travaux de 2016, le MPO a évalué, d'après les équations de Wright et Hopky (1998), que le plus gros calibre de projectiles, soit le 155 mm, devrait produire une pression de 30 kPa à une distance de l'ordre de 15 m (16,4 m). Il faut noter que lors de ces travaux, en raison du peu de données disponibles dans la littérature, et en raison de l'absence de données de terrain, le MPO avait demandé de considérer un seuil conservateur de 30 kPa pour l'établissement des rayons de protection, plutôt que le 100 kPa correspondant à la pression létale. Il a alors été établi avec eux que des sennes de rivages de 17 m de rayon soient installées autour du point de détonation. À ce moment, le MPO et le MFFP s'étaient concertés pour établir les mesures d'atténuation et les mesures de surveillance et de suivi exigées. Parmi les mesures de surveillance, le permis LEP émis par le MPO demandait la vérification de la présence de poissons morts dans un rayon de 15 m et, le cas échéant, la récupération des corps pour identification des espèces par du personnel qualifié.

En décembre 2017, le MPO nous a fait part de modifications aux constantes utilisées dans les équations permettant d'établir les courbes « distance-pression » par quantité d'explosifs. La distance à laquelle une pression de 30 kPa devrait être retrouvée est passée de 16,4 m à 23 m pour la détonation d'un projectile de 155 mm. En raison des difficultés de terrain de déployer une senne de rivage de plus de 17 m, le MPO et le MFFP ont alors accepté de conserver ce rayon de senne de rivage pour les travaux de 2018, en augmentant toutefois le nombre de sacs de sable à déposer sur le plus gros calibre de projectiles.

Le suivi des pressions subaquatiques réalisé à l'automne 2018 a révélé que les pressions générées par les détonations semblent être plus élevées que ce qui était attendu par les équations de Wright et Hopky (1998). Tel que mentionné à l'étude d'impact sur l'environnement (section 4.1.6.2.2.3), le rayon autour de chaque détonation équivalant à une pression de 100 kPa varie de 26 m à 62 m selon le calibre du projectile. Toutefois, les difficultés techniques liées au déploiement d'une senne de rivage sur un rayon de plus de 17 m sont toujours valides, et nous considérons que ceci est le rayon maximal sur laquelle cette mesure peut être mise en place.

Lors des années précédentes, les mesures de suivi qui ont été appliquées consistaient à vérifier la présence de poissons morts dans un rayon de 15 m en faisant une inspection visuelle tout en circulant par bateau autour de points de détonation. Seule une mortalité a été observée, soit un méné pâle. Toutefois, le manque de visibilité peut avoir affecté les observations de poissons qui seraient morts sans remonter à la surface. La capture de poissons vivants à proximité des détonations n'a pas fait partie des programmes de surveillance antérieurs. La caractérisation des impacts des blessures non létales n'était donc pas prévue ni possible.



Les types de blessures observées chez les poissons exposés à des pressions subaquatiques fortes causées par des explosions incluent :

- Des dommages à la vessie natatoire pouvant inclure sa surinflation, sa rupture, des déchirures et des ecchymoses (Kolden et Aimone-Martin, 2013). Dans des conditions idéales, les poissons peuvent guérir suite à des blessures à la vessie natatoire, mais ils peuvent être plus susceptibles à la prédation s'ils ne peuvent réguler leur flottabilité.
- Des hémorragies variant de mineures dans les nageoires (Houghton et Munday, 1987 cités dans Kolden et Aimone-Martin, 2013) ou la peau à des hémorragies létales aux branchies, au foie, aux reins, au tube digestif, au cœur ou au cerveau (Goertner et coll., 1994 cités dans Kolden et Aimone-Martin, 2013).
- Des embolies aux yeux, aux branchies, aux nageoires, au cœur, à la vessie natatoire et aux reins (Carlson et coll., 2011).
- Des dommages aux viscères tels que des déchirures aux côtes et des ruptures des parois corporelles, des intestins et des organes (Kearns et Boyd, 1965, Houghton and Munday, 1987, et Calston et coll. 2013 cités dans Kolden et Aimone-Martin, 2013).
- Des modifications dans les hormones reliées au stress pouvant modifier le comportement des poissons et les rendre plus susceptibles à la prédation (Kolden et Aimone-Martin, 2013).
- Des dommages au système octovolatéral pouvant affecter l'orientation et la mobilité des poissons. Goertner et coll. (1994, cité dans Kolden et Aimone-Martin, 2013) ont observé des déplacements erratiques et du saignement autour des otolithes de poissons exposés à des explosions subaquatiques.

Yelverton (1975, cité dans Carlson et coll., 2011) présente la susceptibilité de poissons de différentes espèces et de différentes tailles à des niveaux de pression exprimés en psi-msec. La perchaude n'est pas incluse dans ces données, mais le facteur le plus important semble être la taille, avec les poissons les plus petits plus susceptibles que les plus grands. Cette même étude a noté que 90 % des poissons ayant subi des blessures létales sont morts dans les 4 heures suivant la blessure. La vérification de la mortalité juste après la détonation peut donc sous-estimer celle-ci, mais devrait tout de même permettre l'observation des blessures les plus graves chez les poissons qui ne sont pas déjà morts. Une attente trop longue risquerait la perte de poissons morts en dérive avec le courant ou de poissons blessés vivants qui sont encore mobiles.

Tel que présenté à la section 5.3 de l'étude d'impact sur l'environnement, afin de permettre une évaluation plus juste des impacts sur la santé des poissons et jusqu'à l'obtention de mesures suffisantes, les mesures de surveillance seront améliorées par l'usage d'une méthode d'échantillonnage à l'aide de filets (senne manipulée à partir d'une embarcation). Le protocole de surveillance de la mortalité des poissons lors des détonations *in situ* inclura les points suivants :

- Une station de pêche sera placée à l'intérieur des exclos avant la détonation pour valider que la mise en place de la senne de rivage a repoussé les poissons de l'exclos.
- Des stations de pêche seront également placées après détonation *in situ* entre l'exclos et la limite du rayon léthal calculé à partir des données de pressions subaquatiques mesurées en 2018 pour chaque calibre de projectiles. Ces rayons seront mis à jour si requis lors de l'intégration de nouvelles mesures dans le modèle de prédiction des pressions subaquatiques.



- Les informations suivantes seront notées pour tous les poissons capturés :
 - État de santé du poisson (mort, vivant, signes de blessures externes);
 - Espèce;
 - Longueur totale.
- Tous les poissons capturés seront conservés pour permettre leur examen. Les poissons capturés vivants seront euthanasiés conformément au protocole décrit dans le permis SEG.

En ce qui concerne les suivis des impacts des détonations *in situ* sur la bathymétrie et la végétation aquatique et les suivis de la reprise de la végétation, il est prévu de réappliquer les protocoles mis en œuvre lors de la réalisation des études additionnelles (GHD, 2020), en visant particulièrement les éléments où il y a encore une incertitude sur l'ampleur et la durée des impacts. Par exemple, un suivi pourra être fait dans les cratères causés par les plus grandes détonations pour établir le temps requis pour leur recolonisation par la végétation. Le MDN demeure ouvert à une collaboration avec le MFFP pour établir les détails des programmes de suivi.

QC-73

L'initiateur mentionne qu'un protocole de surveillance de la qualité de l'eau durant les travaux d'investigation et d'enlèvement et les travaux de détonation in situ sera préparé et mis en œuvre. Ce protocole visera à mesurer les effets de ces travaux sur la turbidité de l'eau du lac Saint-Pierre. Le protocole détaillé du programme de surveillance devra être présenté au MELCC, au plus tard lors de la demande d'autorisation ministérielle relative à ces travaux. L'initiateur trouvera des renseignements utiles à ce sujet dans le guide Recommandations pour la gestion des matières en suspension (MES) lors des activités de dragage. 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 (EI-s5.3, p. 88).

L'initiateur devra préciser le type d'observations qui ont été faites (qualitative/quantitative) et mentionner si des mesures de turbidité/MES ont été prises lors des travaux de détonation effectués en 2018.

- *Dans l'affirmative, l'initiateur devra fournir des informations supplémentaires quant à l'importance de l'augmentation de la remise en suspension de sédiments (turbidité/MES), en fonction de la distance (étendue) et du temps (durée), suite à ces activités.*
- *L'initiateur devra préciser les critères auxquels il prévoit se référer pour évaluer l'efficacité de ses mesures d'atténuation et de quelle façon ils seront utilisés lors des travaux.*

Dans le cadre des études additionnelles réalisées en 2019 (GHD, 2020), un protocole, discuté et amendé pour donner suite aux commentaires fournis par le MELCC, a été appliqué pour surveiller la qualité de l'eau autour de simulations de travaux d'investigation et d'enlèvement d'anomalies.

Tel que décrit dans le rapport des études additionnelles (GHD, 2020), pour les impacts lors des travaux simulés d'investigation et d'enlèvement des anomalies, « *un impact immédiat est noté à*

petite échelle sur la turbidité et les MES dans l'eau et le panache ou nuage de turbidité ne persiste que quelques minutes dans la colonne d'eau à l'endroit de la simulation. Deux phénomènes peuvent être observés selon le milieu environnant :

- Au large (simulations 1, 3, 5 et 6; voir photos 67 et 68 à l'annexe C), le panache se dissipe avec le courant, et aucun effet sur la turbidité n'est noté aux stations positionnées à une distance de 50, 100, 200 et 300 m. Le suivi jusqu'à 2 heures suivant les travaux de simulation n'a relevé aucun effet à ces stations. De plus, le panache se dissipe rapidement, et n'est plus visible après 30 minutes (et généralement moins de 30 minutes).*
- En zone de végétation plus dense, le panache forme plutôt un nuage de quelques mètres autour du point de simulation (photos 69 et 70 à l'annexe C), qui reste en place et est encore légèrement visible jusqu'à 2 heures suivant la simulation, mais dont la turbidité n'est pas mesurable. En effet, il semble que dans ces conditions, la majorité des particules sédimentent rapidement sur le fond, en laissant toutefois un faible brouillard à quelques centimètres du fond (<5 cm) (photo 71 à l'annexe C). Comme mentionné, cet effet n'est pas mesurable puisque le capteur du turbidimètre se trouve à environ 5 cm de l'extrémité de l'appareil (et donc à environ 5 cm au-dessus du fond). Ce brouillard est possiblement constitué de particules plus fines et dont le temps de sédimentation est plus long. Aucune mesure effectuée après 30 minutes n'était significativement différente des valeurs de bruit de fond mesurées avant la simulation. »*

La mise en suspension des sédiments lors de la simulation se produisait directement au point de simulation sur le fond par le jet d'eau qui pousse les sédiments, et non par la succion de ceux-ci à travers la pompe hydraulique et leur rejet diffus. Le creusage jusqu'à 75 cm prenait généralement moins d'une minute.

Nous considérons que ces résultats confirment notre évaluation des impacts des travaux d'investigation et d'enlèvement des munitions sur la qualité de l'eau et les poissons, soit une intensité moyenne, de durée occasionnelle et d'étendue ponctuelle, ce qui donne un degré de perturbation faible.

L'augmentation de la concentration des MES n'a pas fait l'objet de surveillance à la suite des détonations effectuées *in situ* durant les campagnes pilotes de 2016 à 2018. Sur la base des observations des effets sur le fond (GHD, 2020), nous nous attendons à ce que les effets sur la qualité de l'eau de la détonation des petits calibres soient similaires à ceux lors des travaux d'investigation et d'enlèvement, mais que l'étendue des effets soit plus grande lors de la détonation de gros calibres comme les 105 mm et les 155 mm. Dans tous les cas, il est permis de croire que les panaches de turbidité créés se comporteront de la même façon que ceux créés lors des simulations réalisées en 2019. C'est-à-dire que dans les zones au large des herbiers émergents, le panache se dissipera rapidement avec le courant, tandis que dans les zones de végétation dense le panache restera sur place avec une sédimentation rapide de la majorité des particules et un faible brouillard de particules plus fines qui est visible jusqu'à 2 heures suivant l'explosion. Dans tous les cas, on peut présumer que les *Recommandations pour la gestion des matières en suspension (MES) lors des activités de dragage* seront respectées (augmentation des MES de moins de 25 mg/L à 100 m et de moins de 5 mg/L à 300 m).

Étant donné la faible ampleur des impacts appréhendés sur la qualité de l'eau et que des mesures sont déjà prévues pour éloigner la faune aquatique des explosions et que le calendrier prévoit ces



travaux à l'extérieur des périodes sensibles pour cette faune, nous jugeons qu'aucune mesure additionnelle n'est requise pour réduire les impacts de la mise en suspension des sédiments lors de la détonation *in situ* des projectiles.

6. 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.
- CARLSON, T. J., G. E. JOHNSON, C. M. WOODLEY, J. R. SKALSKI et A. G. SEABURG (2011). *Compliance monitoring of underwater blasting for rock removal at Warrior Point, Columbia River Channel improvement project, 2009/2010 – Completion report*. Prepared by Pacific Northwest National Laboratory, Marine Sciences Laboratory, University of Washington, Columbia Basin Research for U.S. Army Corps of Engineers. Mai 2011.
- COSEPAC (2013). *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Méné d'herbe (Notropis bifrenatus) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada*. Ottawa. xi + 36 p. (www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default_f.cfm). [En ligne] https://wildlife-species.canada.ca/species-risk-registry/virtual_sara/files/cosewic/sr_mene_herbe_bridle_shiner_1213_f.pdf (site consulté le 18 février, 2020)
- COSEPAC (2006). *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Chevalier de rivière (Moxostoma carinatum) au Canada – Mise à jour*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 36 p.). [En ligne] https://wildlife-species.canada.ca/species-risk-registry/virtual_sara/files/cosewic/sr_river_redhorse_f.pdf (site consulté le 19 février, 2020)
- COSEPAC (2004). *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le bar rayé (Morone saxatilis) au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. viii + 51 p. [En ligne] https://wildlife-species.canada.ca/species-risk-registry/virtual_sara/files/cosewic/sr_stripped_bass_f.pdf (site consulté le 19 février, 2020)
- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DES CYPRINIDÉS ET PETITS PERCIDÉS DU QUÉBEC (2019). *Plan de rétablissement du fouille-roche gris (Percina copelandi) au Québec — 2020-2030*, produit pour le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats, 41 p. [En ligne] https://mffp.gouv.qc.ca/documents/faune/plan_retablissement_fouille-roche-gris_2020-2030.pdf (site consulté le 18 février, 2020)
- 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 (2019). *Suivi des travaux de détonation in situ 2018 et de l'efficacité des mesures d'atténuation – Enlèvement et détonation des UXO au lac Saint-Pierre en 2018*. 16 avril 2019. 18 p. + annexes.



- GOUVERNEMENT DU CANADA (2019). *Programme de rétablissement et plan d'action du bar rayé (Morone saxatilis), population du fleuve Saint-Laurent, au Canada 2019 (proposition)*. [En ligne] <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril/retablissement/bar-raye-2019-proposition.html#toc10> (site consulté le 19 février, 2020)
- KOLDEN, K. D. et C. AIMONE-MARTIN (2013). *Blasting Effects on Salmonids*. Alaska Department of Fish & Game, Division of Habitat, Southeast Region, Douglas, Alaska, juin 2013, 31 p.
- MFFP (ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs) (2019). *Poissons du Québec*. Site Internet du MFFP [En ligne] <https://mffp.gouv.qc.ca/faune/peche/poissons/index.jsp> (site consulté le 18 février, 2020)
- MFFP (ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs) (2019b). *Dard de sable*. Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables du Québec. Dernière modification : décembre 2019 [En ligne] <https://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=77> (site consulté le 18 février, 2020)
- MPO (Pêches et Océans Canada) (2014). *Programme de rétablissement du dard de sable (Ammocrypta pellucida), populations du Québec au Canada*, Série des programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*, Pêches et Océans Canada, Ottawa, vii + 50 p. [En ligne] https://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/virtual_sara/files/plans/rs_dard_sable_esd_qc_0414_f.pdf (site consulté le 18 février, 2020)
- MPO (2012). *Programme de rétablissement du chevalier cuivré (Moxostoma hubbsi) au Canada*, Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*, Pêches et Océans Canada, Ottawa, xi + 64 p. [En ligne] https://wildlife-species.canada.ca/species-risk-registry/virtual_sara/files/plans/rs_chevalier_cuivre_copper_redhorse_0612_f.pdf (site consulté le 18 février, 2020)
- WRIGHT, D.G., et G.E. HOPKY (1998). *Guidelines for the use of explosives in or near Canadian fisheries waters*. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2107: iv + 34 p



Veuillez agréer nos salutations distinguées.

GHD

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jonathan Olson'.

Jonathan M. Olson, biologiste, M. Sc.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Bruno Dupré'.

Bruno Dupré, biologiste, M. Sc.



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 Olson

Jonathan.Olson@ghd.com
418.425.0821

Bruno Dupré

Bruno.Dupre@ghd.com
418.425.0816

www.ghd.com