

**Société portuaire
du Bas-Saint-Laurent
et de la Gaspésie**

Québec 

**ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL
PROGRAMME DÉCENNAL DE
DRAGAGE D'ENTRETIEN AU PORT DE
GROS-CACOUNA
DOSSIER 3211-02-329**



RAPPORT PRINCIPAL

**DÉPOSÉ AU MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE
CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES
PARCS**

Étude d'impact environnemental

Programme décennal de dragage d'entretien au port de Gros-Cacouna

715-46388TT
27 février 2023

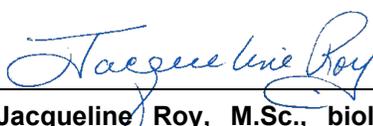
PRÉSENTÉ À :

Société portuaire du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie
603, avenue Saint-Jérôme, C.P. 222
Matane (Québec)
G4W 3N1

PRÉSENTÉ PAR :

Tetra Tech QI inc. Tél. : 418 425-2985
1377, avenue Galilée Téléc. : 418 871-9625
Québec (Québec) tetratech.com
G1P 4G4

Préparé par :


27 février 2023
Jacqueline Roy, M.Sc., biologiste, Date
PMP
Directrice de projet

SOMMAIRE EXÉCUTIF

La Société portuaire du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie (SPBSG) gère, depuis leur transfert au gouvernement du Québec (ministère des Transports et de la Mobilité durable du Québec - MTMD) en 2020, les installations portuaires de Gros-Cacouna. Celles-ci étaient précédemment la propriété de Transport Canada.

Le port joue un rôle stratégique dans le développement commercial et économique régional. Il s'agit d'un port de mer en eaux profondes ouvert à l'année, dont les activités visent essentiellement à transborder les marchandises pour des entreprises qui oeuvrent dans les secteurs de la tourbe, de pièces d'éoliennes, de produits du bois, de projets spéciaux pour le Grand Nord et de matières en vrac dont le sel de déglacage pour les routes. Le parc industriel de Cacouna est situé face au port de Gros-Cacouna et forme ainsi une zone industrialo-portuaire. Cet axe industriel représente un atout majeur pour toute entreprise dont les activités nécessitent la proximité d'un port de mer en eau profonde opérationnel tout au long de l'année.

Le port, construit dans les années 60 et 70, est situé dans l'estuaire moyen; il est sujet à la sédimentation naturelle typique de ce secteur du fleuve. Afin d'assurer son accessibilité, le secteur doit être dragué régulièrement pour atteindre les profondeurs sécuritaires pour la navigation.

Le programme décennal vise à maintenir des profondeurs requises à l'aide de dragages réguliers qui seront planifiés à l'aide des relevés bathymétriques réalisés chaque année. Basé sur l'historique des dragages d'entretien, il est difficile de prédire la fréquence, le volume et les quantités à draguer, c'est pourquoi la présente demande vise un programme décennal qui sera mis en œuvre selon les besoins.

Le projet de dragage d'entretien est assujéti à la procédure québécoise d'évaluation environnementale en vertu de l'article 2, alinéa 1, paragraphe 1 de l'annexe 1 du *Règlement relatif à l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement de certains projets* puisque le projet comprend des « travaux de dragage, de déblai, de remblai ou de redressement, à quelque fin que ce soit, à l'intérieur de la limite des inondations de récurrence de 2 ans d'une rivière ou d'un lac, sur une distance cumulative égale ou supérieure à 500 m ou sur une superficie cumulative égale ou supérieure à 5 000 m², pour une même rivière ou un même lac. »

Comme la superficie cumulative des travaux de dragage d'entretien à des fins de navigation pour ce projet situé dans l'estuaire du Saint-Laurent sera de plus de 25 000 m², le projet ne peut être soustrait en vertu de l'alinéa 3, paragraphe 1.

Comme prescrit à l'article 31.2 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE), un avis de projet a été déposé au MELCC (maintenant le MELCCFP) en février 2022 afin de débiter la procédure d'évaluation environnementale. Suite à cela, une directive ministérielle a été émise; celle-ci indique la nature, la portée et l'étendue de l'étude d'impact sur l'environnement à réaliser. Le présent document constitue donc l'étude d'impact visée à l'article 31.3 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* et est basé sur la directive reçue.

Suite à l'émission du décret, une demande d'autorisation ministérielle (article 22.4 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* – LQE) sera présentée au MELCCFP pour chacun des dragages à réaliser. Un avis ou une autorisation du ministère des Pêches et des Océans Canada (MPO) pourrait également être requis en vertu de la *Loi sur les pêches*.

Le projet consiste à draguer les superficies nécessaires pour assurer la sécurité de la navigation. Bien que les volumes à draguer à l'intérieur du gabarit de dragage soient de l'ordre de 415 000 m³, les budgets disponibles ne permettront de draguer que 60 000 m³ tous les trois ans environ. Les secteurs prioritaires pour assurer la sécurité de la navigation seront donc dragués en premier. La campagne de caractérisation des sédiments ayant démontré que tous les paramètres respectent le critère CEO permettant le rejet en eau libre, le projet prévoit donc que les sédiments seront rejetés dans une des cellules du site de rejet de Rivière-du-Loup (aussi appelé Anse-au-Persil).

Le dragage pourra se faire par une drague mécanique ou hydraulique, selon la disponibilité des équipements. Les travaux seront faits en novembre et décembre, en gardant la possibilité de débiter à la mi-octobre selon la disponibilité des dragues. Advenant le cas où les campagnes de caractérisation futures montreraient que certains secteurs ne rencontrent pas les critères CEO pour certains paramètres, et que les études écotoxicologiques ne permettent pas de démontrer l'innocuité des sédiments pour leur rejet en eau libre, ceux-ci seront gérés en milieu terrestre.

On estime qu'environ 95 voyages seraient nécessaires pour disposer les 60 000 m³ de sédiments avec une drague autoporteuse comme celle utilisée en 2021. Dans le cas d'un dragage mécanique avec deux barges et remorqueurs, il faudrait environ 475 voyages. La durée des travaux est estimée à environ un mois.

Le principal enjeu du projet est le maintien de la biodiversité, particulièrement pour les mammifères marins (béluga). Le secteur de Cacouna est hautement fréquenté par les populations de bélugas (espèce en péril) et ceux-ci sont sensibles à l'augmentation des matières en suspension, des niveaux de bruit et du trafic maritime lié aux déplacements de la barge/drague vers le site de rejet en eau libre. Le projet se déroule dans l'habitat essentiel du béluga.

Un autre enjeu est la perturbation des activités récréatives et traditionnelles de la Première Nation Wolastoqiyik Wamspekwik (PNWW). La présence de marais de qualité de part et d'autre des infrastructures portuaires, fréquentés par une faune avienne diversifiée, constitue un autre enjeu du projet. Ce site fut créé suite aux travaux de dragage effectués pour construire le bassin du port de Gros-Cacouna. Avec le temps, ce marais est devenu un site accueillant pour différentes espèces d'oiseaux. Les activités récréotouristiques ayant cours dans les environs, liées entre autres à la présence de la faune, sont également un élément à prendre en considération dans la planification du projet.

La conception même du projet soit principalement le choix de la période de dragage, permet de limiter grandement les effets du projet, autant sur les composantes fauniques (ichtyofaune, avifaune, mammifères marins) que sur les composantes humaines (utilisateur récréatif et traditionnel du secteur, paysage, qualité de vie).

Certains effets peuvent difficilement être atténués. Ainsi, les travaux de dragage et de rejet en eau libre engendrent toujours une augmentation des matières en suspension (MES) qui affecte la qualité de l'eau qui, à son tour, peut affecter la faune. Le bruit des équipements peut également affecter la faune, dont les mammifères marins. Pour ces deux composantes (qualité de l'eau et mammifères marins), des programmes de surveillance pendant les travaux permettront de limiter les effets. Plusieurs mesures d'atténuation ont également été proposées afin de limiter l'augmentation des MES, notamment par la méthode d'opération de la drague.

Des mesures visant à minimiser les risques de déversement accidentel seront aussi mises en place et un plan de mesures d'urgence permettra de réagir rapidement, le cas échéant.

Des mesures particulières ont également été prévues pour limiter la propagation d'espèces exotiques envahissantes.

En ce qui a trait aux nuisances liées au bruit, différentes mesures seront en place et des activités d'information et de consultation seront faites auprès des différents utilisateurs et des résidents. Des avis à la navigation seront aussi émis afin d'assurer la sécurité maritime.

Avant tout dragage d'entretien, les sédiments seront caractérisés afin de s'assurer que ceux-ci rencontrent les critères CEO et de choisir le mode de gestion selon les concentrations des différents paramètres. Dans le cas contraire, des analyses de toxicité pourraient être réalisées. Si celles-ci ne permettent pas de démontrer l'innocuité des sédiments ou d'une partie de ceux-ci, les sédiments présentant des concentrations au-delà de celles acceptables pour un rejet en eau libre seront gérés en milieu terrestre.

Finalement, la Société s'engage à analyser, au cours de la période décennale et avec les différents intervenants et parties prenantes concernés, les options de valorisation des sédiments qui pourraient être une alternative au rejet en eau libre.

ÉQUIPE DE TRAVAIL

Jacqueline Roy, M.Sc., biologiste, PMP	Directrice de projet
Régis Xhardé, M.Sc. Ocean., Ph.D	Volet hydraulique, hydrologie et sédimentologie
Carl Ruest, géologue, EESA®	Volet qualité des sédiments
Hélène Dussault, M. Sc., biologiste	Volet milieu biologique
Georges Côté, ing.	Volet GES
Jean-François Tremblay, géogr., B.Sc.	Volet qualité des sédiments
Émilie Young Vigneault, B.Sc., archéologie, M.Sc., géographie	Volet milieu humain
Ashenti Savoie-Dubé, tech. en géomatique	Cartographie/géomatique
Charles Gagnon, Géogr., B.Sc.	Cartographie/géomatique
Carol-Ann Quirion, adjointe administrative	Traitement de texte

En collaboration avec :

- Ultratech Maritime inc., plongeurs, prélèvement des échantillons de sédiments
- Isabel T. Dion, M.Sc., rédactrice, Isabel T. Dion Rédaction, Rédaction du Chapitre 3 Démarche d'information et de consultation
- Hugo Mimee, M.ATDR, professionnel de la participation publique (CP3), Table ronde Participation publique, Démarche d'information et de consultation publique

RÉSERVES ET LIMITES

Le présent document, intitulé *Étude d'impact environnemental – Programme décennal de dragage au port de Gros-Cacouna* (l'« Étude d'impact » ou l'« Étude »), a été préparé le 27 février 2023 par Tetra Tech QI inc. (« Tetra Tech »), pour le compte de la *Société portuaire du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie* (le « Client ») conformément à l'entente contractuelle convenue entre Tetra Tech et le Client.

Les informations, données, recommandations et conclusions de l'Étude d'impact sont basées sur :

- Les opinions professionnelles de Tetra Tech exprimées dans le contexte spécifique du présent mandat qui lui a été octroyé, et à la lumière des Limites et des standards de l'industrie pour la préparation d'Études similaires. Toute utilisation du rapport doit prendre en considération l'objet et la portée du mandat en vertu duquel l'Étude d'impact a été préparée ainsi que les limitations et conditions qui y sont spécifiées. Tetra Tech n'assume aucune responsabilité pour toute utilisation de l'étude dans un autre contexte ;
- Les conditions observées lors de la visite et des relevés ainsi que sur les documents obtenus au moment de sa préparation et ne sauraient tenir compte des changements subséquents. Tetra Tech présume de bonne foi que les informations qui lui ont été fournies par d'autres sont exactes, exhaustives et bien fondées et n'assume aucune responsabilité quant à leur justesse ou leur fidélité. De plus, toute interprétation et conclusion présentée dans ce rapport de même que les mesures, les quantités ou les distances sont approximatives et sont indiquées pour permettre au lecteur de visualiser le site à l'étude ;
- Les normes, les politiques et les directives applicables au moment de la réalisation du mandat et citées à l'intérieur de ce dernier. Tetra Tech n'assume aucune responsabilité relativement aux modifications des normes, des politiques et des directives pouvant nécessiter une révision du contenu de l'Étude d'impact ou des travaux complémentaires.

L'Étude d'impact ne peut engager la responsabilité de Tetra Tech :

- Si, après la date de la présente Étude d'impact, les conditions semblent différer considérablement de celles présentées dans cette Étude. Les conditions peuvent en effet, varier avec le temps ou en présence de nouvelles activités ou situations. Toutefois Tetra Tech se réserve le droit de modifier ou de compléter cette Étude sur la base d'informations, de documents ou de preuves additionnels ;
- En cas d'utilisation pour d'autres fins que celles décrites dans le mandat de Tetra Tech, et ne saurait entres autres, constituer un avis légal ou une opinion juridique ;
- En cas d'utilisation par une tierce partie sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite de Tetra Tech et de son Client, et ce, pour toute reproduction, diffusion ou adaptation, partielle ou totale; à l'exception de son utilisation par un organisme gouvernemental révisant une demande de permis ou d'approbation ;
- Si elle n'est pas considérée dans sa forme intégrale, puisqu'elle doit être lue comme un tout et, par conséquent, aucune section de l'Étude ne devrait être lue hors de ce contexte ;
- Quant aux décisions prises par le Client ou un tiers en relation avec le contenu de l'Étude d'impact et ses conclusions.

Ces Réserves et Limites font partie intégrante de la présente Étude d'impact et toute utilisation est sujette à ces Réserves et Limites.

TABLE DES MATIÈRES

1.0 INTRODUCTION	1
1.1 Objectif de l'étude	1
1.2 Contenu du rapport	2
2.0 MISE EN CONTEXTE DU PROJET	3
2.1 Présentation de l'initiateur	3
2.1.1 Vision	3
2.1.2 Raison d'être : Développer pour s'ouvrir sur le monde	3
2.1.3 Valeurs	3
2.1.4 Planification stratégique	3
2.2 Présentation du consultant	4
2.3 Localisation du projet	4
2.4 Contexte et raison d'être du projet	4
2.4.1 Vocation et description du site	4
2.4.2 Impact socioéconomique du port de Gros-Cacouna	5
2.4.3 Enjeux spécifiques au port de Gros-Cacouna	5
2.4.4 Historique du site	6
2.4.5 Vision stratégique de développement	7
2.4.6 Historique des dragages	8
2.4.7 Justification du besoin en dragage d'entretien	10
2.5 Analyse des solutions de rechange du projet	18
2.6 Aménagements et projets connexes	18
3.0 DÉMARCHES D'INFORMATION ET DE CONSULTATION	21
3.1 Présentation sommaire du projet	21
3.2 Consultation sur les enjeux par le MELCCFP	21
3.3 Identification des parties prenantes	21
3.4 Activités d'information et de consultation	23
3.4.1 Communication et information auprès de la population et des acteurs concernés	24
3.4.2 Rencontres avec les acteurs concernés	25
3.4.3 Soirée de consultation publique	26
3.4.4 Consultation publique en ligne	27
3.4.5 Documents écrits reçus	27
3.5 Bilan des attentes et préoccupations soulevées par les parties prenantes	27
3.6 Information et Consultation de la communauté autochtone	37
3.6.1 Attentes, préoccupations et commentaires soulevés	38
3.7 Conclusion	41

4.0 DESCRIPTION DU MILIEU.....	43
4.1 Délimitation de la zone d'étude.....	43
4.2 Milieu physique	43
4.2.1 Géologie et géomorphologie	43
4.2.2 Conditions climatiques/météorologiques.....	43
4.2.3 Topographie et bathymétrie.....	48
4.2.4 Hydraulique et hydrologie.....	51
4.2.5 Dynamique sédimentaire.....	54
4.2.6 Glaces.....	56
4.2.7 Caractérisation des sédiments	58
4.2.8 Qualité de l'eau.....	78
4.2.9 Climat sonore terrestre	81
4.2.10 Bruit subaquatique.....	81
4.3 Milieu biologique	81
4.3.1 Végétation.....	81
4.3.2 Faune benthique.....	82
4.3.3 Faune ichtyenne	83
4.3.4 Mammifères marins	85
4.3.5 Faune avienne.....	90
4.3.6 Faune terrestre et herpétofaune.....	91
4.3.7 Habitats fauniques d'intérêt et espèces à statut particulier.....	92
4.3.8 Espèces exotiques envahissantes	108
4.4 Milieu humain	108
4.4.1 Caractéristiques sociodémographiques	109
4.4.2 Planification et aménagement du territoire.....	110
4.4.3 Utilisation actuelle et prévue du sol et du milieu (incluant milieu bâti).....	110
4.4.4 Infrastructures.....	115
4.4.5 Communauté autochtone	119
4.4.6 Patrimoine archéologique terrestre et submergé et patrimoine bâti	123
4.4.7 Paysage.....	123
5.0 DESCRIPTION DES VARIANTES ET DU PROJET	125
5.1 Détermination des variantes	125
5.1.1 Modes de dragage.....	125
5.1.2 Modes de dépôt.....	127
5.2 Description du projet retenu	132
5.2.1 Zone à draguer, volumes et fréquence	132

5.2.2 Site de rejet en eau libre.....	135
5.2.3 Calendrier de réalisation.....	136
5.2.4 Coût des travaux	136
6.0 DÉTERMINATION DES ENJEUX.....	137
7.0 ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES D'ATTÉNUATION.....	139
7.1 Présentation du lien entre les enjeux et les impacts.....	139
7.2 Méthodologie.....	139
7.2.1 Type d'impact	139
7.2.2 Détermination de l'importance de l'impact	139
7.2.3 Atténuation, compensation et bonification des impacts et impacts résiduels	141
7.3 Constitution de la grille d'interrelations	141
7.3.1 Identification des sources d'impact	141
7.3.2 Identification des sources d'impact	141
7.3.3 Grille d'interrelations.....	142
8.0 IDENTIFICATION ET ANALYSE DES IMPACTS	145
8.1 Milieu physique	145
8.1.1 Bathymétrie.....	145
8.1.2 Dynamique sédimentaire.....	146
8.1.3 Qualité des sédiments	148
8.1.4 Qualité de l'air et GES	149
8.1.5 Qualité de l'eau de surface.....	150
8.1.6 Climat sonore terrestre	151
8.2 Milieu biologique	152
8.2.1 Végétation aquatique.....	152
8.2.2 Espèces exotiques envahissantes	152
8.2.3 Faune benthique.....	153
8.2.4 Herpétofaune et faune terrestre	155
8.2.5 Faune ichtyenne	155
8.2.6 Faune avienne	157
8.2.7 Mammifères marins et effet du bruit subaquatique	159
8.3 Milieu humain	169
8.3.1 Économie locale et régionale	169
8.3.2 Activités portuaires et pêche commerciale.....	171
8.3.3 Activités traditionnelles Wahsipekuk et autres activités récréatives	173
8.3.4 Paysage.....	176
8.3.5 Qualité de vie.....	178

8.3.6 Sécurité.....	179
8.4 Effets cumulatifs.....	180
8.4.1 Démarche générale.....	180
8.4.2 Identification des composantes valorisées (CV).....	180
8.4.3 Limites spatiales et temporelles.....	181
8.4.4 Identification des projets passés, présents et futurs.....	181
8.4.5 Évaluation des effets cumulatifs.....	183
9.0 PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE.....	189
10.0 PROGRAMME PRÉLIMINAIRE DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL.....	191
10.1 Programme général.....	191
10.2 Surveillance des matières en suspension.....	192
10.3 Surveillance des mammifères marins.....	192
10.4 Suivi.....	193
11.0 INTÉGRATION DE LA DÉMARCHE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE.....	195
12.0 SYNTHÈSE DU PROJET.....	197
13.0 BIBLIOGRAPHIE.....	213

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2-1 : Coordonnées des extrémités du site de rejet en eaux libres localisé à l'Anse-au-Persil	4
Tableau 2-2 : Historique des dragages	8
Tableau 3-1 : Liste des acteurs concernés	22
Tableau 3-2 : Outils de communication utilisés	24
Tableau 3-3 : Rencontres avec les acteurs concernés	25
Tableau 3-4 : Synthèse des attentes et préoccupations soulevées par les parties prenantes	31
Tableau 3-5 : Représentants de la PNWW rencontrés	37
Tableau 3-6 : Attentes et préoccupations soulevées par la communauté autochtone consultée	39
Tableau 4-1 : Normales climatiques applicables à la station Saint-Arsène (station no 7056890)	47
Tableau 4-2 : Niveau des marées à Gros-Cacouna (station 03125).....	52
Tableau 4-3 : Répartition des stations d'échantillonnage par secteur	61
Tableau 4-4 : Paramètres analytiques pour les sédiments	62
Tableau 4-5 : Sommaire du cadre d'application pour la gestion des sédiments résultant de travaux de dragage.	64
Tableau 4-6 : Sommaire des résultats analytiques pour les échantillons de sédiments (HAP, hydrocarbures C10- C50, BPC, métaux, COT) – Critères CQS	67
Tableau 4-7 : Sommaire des résultats analytiques pour les échantillons de sédiments (tributylétain) – Critères CQS	71
Tableau 4-8 : Sommaire des résultats analytiques pour les échantillons de sédiments – Critères Guide d'intervention	73
Tableau 4-9 : Concentrations en matières en suspension et turbidité naturelle mesurées en juin et juillet 2005 à 2009 dans le secteur du quai de Rivière-du-Loup	80
Tableau 4-10 : Teneurs moyennes en MES (mg/L) obtenues pour les zones témoin A et B entre 2008 et 2013..	80
Tableau 4-11 : Espèces de poissons susceptibles d'être retrouvées dans la zone du projet.....	83
Tableau 4-12 : Espèces de mammifères marins susceptibles d'être dans la zone du projet	85
Tableau 4-13 : Espèces d'amphibiens potentiellement présentes dans la zone d'étude	91
Tableau 4-14 : Espèces à statut susceptibles de fréquenter la zone d'étude.....	92
Tableau 4-15 : Perspectives démographiques de la MRC de Rivière-du-Loup mise à jour en 2021	109
Tableau 4-16 : Débit journalier moyen annuel sur les axes routiers à proximité	115
Tableau 5-1 : Principaux avantages et inconvénients des méthodes de dragage mécanique et hydraulique	126
Tableau 5-2 : Principaux avantages et inconvénients des méthodes de gestion des sédiments	131
Tableau 5-3 : Estimation des superficies et des volumes à draguer selon le gabarit de 2022	132
Tableau 5-4 : Coordonnées du site de rejet (NAD 83)	135
Tableau 7-1 : Matrice de détermination de l'importance de l'impact.....	141
Tableau 7-2 : Grille d'interrelations.....	143
Tableau 8-1 : Seuils critiques pour les pertes permanentes et temporaires d'audition, établies par le NOAA (CIMA+, 2018)	166
Tableau 8-2 : Limites spatiales et temporelles	181
Tableau 8-3 : Liste des projets passés, présents et futurs et effets potentiels sur le béluga.....	181
Tableau 11-1 : Application des principes de développement durable au projet	195
Tableau 12-1 : Synthèse des impacts et des mesures d'atténuation.....	199

LISTE DES PHOTOS

Photo 2.1 : Remise en suspension des sédiments par les navires en raison de la faible profondeur d'eau	13
Photo 4.1 : Localisation des plans d'eau intérieurs	51
Photo 4.2 : Entrée du panache de sédiments dans le havre à marée montante	56

LISTE DES FIGURES

Figure 2.1 : Zone de dragage proposée (2018) délimitée en rouge; zone présentement draguée délimitée en vert (2007).....	17
Figure 2.2 : Nez du navire nettement à l'intérieur du prolongement du bord du quai, extrémité sud	17
Figure 2.3 : Aire additionnelle à chaque extrémité du quai	17
Figure 2.4 : Bassin de tournage selon différents scénarios	17
Figure 3.1 : Démarche d'information et de consultation publique	24
Figure 4.1 : Rose des vents de l'Île Rouge (station EC n° 7043BP9) - 1994 à 2021	48
Figure 4.2 : Vitesses de courant.....	53
Figure 4.3 : Dynamique sédimentaire littorale dans la zone à l'étude.....	55
Figure 4.4 : Dates moyennes du début de l'englacement dans l'Estuaire et le Golfe du Saint-Laurent pour la période 1981-2010	57
Figure 4.5 : Dates moyennes de la fin de l'englacement dans l'Estuaire et le Golfe du Saint-Laurent pour la période 1981-2010	58
Figure 4.6 : Valeurs granulométriques moyennes au site de dépôt 2011-2020 (%).....	77
Figure 4.7 : Résultats de la qualité des sédiments au site de mise en dépôt de 2011 à 2020, ainsi que les critères de concentration	78
Figure 4.8 : Distribution estivale de la salinité, de la température et de la concentration des MES dans les eaux de surface de l'estuaire moyen du Saint-Laurent (tiré et modifié de Gagnon, 1998).....	79
Figure 4.9 : Distribution des observations de cétacés réalisées du 17 juin au 1er septembre 2018 à partir de différentes plateformes d'excursions au départ de la rive sud de l'estuaire	86
Figure 4.10 : Distribution des observations de phoques réalisées du 17 juin au 1er septembre 2018 à partir de différentes plateformes d'excursions au départ de la rive sud de l'estuaire	87
Figure 4.11 : Zones de haute résidence du béluga.....	88
Figure 4.12 : Aires protégées dans la zone d'étude (MELCC, 2022a).....	99
Figure 4.13 : Habitat essentiel du béluga du Saint-Laurent (figure tirée de MPO, 2012)	103
Figure 4.14 : Zone d'occurrence saisonnière de la population de bélugas de l'ESL (figure tirée de COSEPAC, 2014).....	104
Figure 4.15 : Vue d'ensemble des familles paysagères de la MRC de Rivière-du-Loup.....	123
Figure 4.16 : Unité de paysage Le Littoral	124
Figure 8.1 : Modes de dispersion des matériaux de dragage lors d'un rejet en eau libre	147
Figure 8.2 : Carte de l'estuaire du Saint-Laurent et du fjord ainsi que des zones où se déroulent les principales activités anthropiques	185

LISTE DES CARTES

Carte 2.1 : Variation de l'épaisseur des sédiments de novembre 2021 à juin 2022.....	11
Carte 2.2 : Évolution des limites de dragage.....	15
Carte 2.3 : Gabarit de dragage 2022.....	19
Carte 4.1 : Localisation de la zone d'étude	45
Carte 4.2 : Bathymétrie 2021.....	49
Carte 4.3 : Stations d'échantillonnage.....	59
Carte 4.4 : Milieu biologique – Aires protégées.....	95
Carte 4.5 : Milieu biologique – Espèces à statut et espèces exotiques envahissantes	97
Carte 4.6 : Milieu humain.....	113
Carte 4.7 : Réseau routier et débit journalier moyen annuel (DJMA 2020)	117
Carte 4.8 : Projet écotouristique dans les zones 2 et 3.....	120
Carte 4.9 : Secteurs d'intervention projetés par la PNWW dans le secteur du port de mer de Gros-Cacouna....	121
Carte 5.1 : Coordonnées du site de rejet (NAD 83)	133

ANNEXES (DOCUMENT ANNEXES)

- ANNEXE - 1 : CONSEIL D'ADMINISTRATION SPBSG
- ANNEXE - 2 : COURRIEL CORPORATION DES PILOTES
- ANNEXE - 3 : ÉTUDE DE NAVIGABILITÉ
- ANNEXE - 4 : ÉTUDE SUR LE GABARIT DE DRAGAGE
- ANNEXE - 5 : ACTIVITÉS DE CONSULTATION
- ANNEXE - 6 : PLANIFICATION STRATÉGIQUE
- ANNEXE - 7 : ÉCHANGES AVEC LE MELCCFP CONCERNANT LE PROTOCOLE D'ÉCHANTILLONNAGE
- ANNEXE - 8 : RÉSULTATS DES ANALYSES DE SÉDIMENTS 2022
- ANNEXE - 9 : RÉSULTATS DES ANALYSES DE SÉDIMENTS 2020
- ANNEXE - 10 : RELEVÉS MES CIMA 2018
- ANNEXE - 11 : DONNÉES DU CDPNQ
- ANNEXE - 12 : AVIFAUNE
- ANNEXE - 13 : PLAN DU SITE DE REJET
- ANNEXE - 14 : BILAN DES GES
- ANNEXE - 15 : PLAN DE MESURES D'URGENCE

ACRONYMES/ABRÉVIATIONS

Acronymes/Abréviations	Définition
ACOA	Aire de concentration d'oiseaux aquatiques
BAPE	Bureau d'audiences publiques sur l'environnement
CCME	Conseil canadien des ministères de l'Environnement
CDPNQ	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
CEF	Concentration d'effets fréquents
CEO	Concentration d'effets occasionnels
CEP	Concentration produisant un effet probable
CER	Concentration d'effets rares
COSEPAC	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
CSE	Concentration seuil produisant un effet
DCO	Demande chimique en oxygène
ECCC	Environnement et Changement climatique Canada
EEE	Espèce exotique envahissante
ESL	Estuaire du Saint-Laurent
DJMA	Débit journalier moyen annuel
GES	Gaz à effet de serre
GREMM	Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins
Hz	Hertz
KHz	Kilo hertz
LDR	Limite de détection rapportée
LDGIZC	Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières
LEMV	Loi sur les espèces menacées ou vulnérables
LEP	Loi sur les espèces en péril
LET	Lieu d'enfouissement technique
Lht	Longueur hors tout
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
MELCC	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MELCCFP	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
MENV	Ministère de l'Environnement
MES	Matières en suspension
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
MPO	Ministère des Pêches et des Océans
MRC	Municipalité régionale de comté
MTMD	Ministère des Transports et de la Mobilité durable du Québec
PNWW	Première Nation Wolastoqiyik Wampanoag

Acronymes/Abréviations	Définition
QSL	QSL International Ltée
RCIV	Rivière-du-Loup/Cacouna/Ile Verte
RNF	Réserve nationale de faune
ROMM	Réseau d'observation des mammifères marins
RTFAP	Réserve de territoire aux fins d'aire protégée
SCF	Service canadien de la faune
SCTM	Services des communications et trafic maritimes
SHC	Service hydrographique du Canada
SPBSG	Société portuaire du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie
STQ	Société des traversiers du Québec
TBT	Tributylétain
TTOG	Tuyau en tôle ondulée galvanisée
UQAR	Université du Québec à Rimouski
UTN	Unité de turbidité néphélogométrique
ZC	Zéro des cartes

1.0 INTRODUCTION

La Société portuaire du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie (SPBSG) gère, depuis leur transfert au gouvernement du Québec (ministère des Transports et de la Mobilité durable du Québec - MTMD) en 2020, les installations portuaires de Gros-Cacouna. Celles-ci étaient précédemment la propriété de Transport Canada.

Le port joue un rôle stratégique dans le développement commercial et économique régional. Il s'agit d'un port de mer en eaux profondes ouvert à l'année, dont les activités visent essentiellement à transborder les marchandises pour des entreprises qui oeuvrent dans les secteurs de la tourbe, de pièces d'éoliennes, de produits du bois, de projets spéciaux pour le Grand Nord et de matières en vrac dont le sel de déglacage pour les routes. Le parc industriel de Cacouna est situé face au port de Gros-Cacouna et forme ainsi une zone industrialo-portuaire. Cet axe industriel représente un atout majeur pour toute entreprise dont les activités nécessitent la proximité d'un port de mer en eau profonde opérationnel tout au long de l'année.

Le port, construit dans les années 60 et 70, est situé dans l'estuaire fluvial; il est sujet à la sédimentation naturelle typique de ce secteur du fleuve. Afin d'assurer son accessibilité, le secteur doit être dragué régulièrement pour atteindre les profondeurs sécuritaires pour la navigation.

Le programme décennal vise à maintenir des profondeurs requises à l'aide de dragages réguliers qui seront planifiés à l'aide des relevés bathymétriques réalisés chaque année. Basé sur l'historique des dragages d'entretien, il est difficile de prédire la fréquence, le volume et les quantités à draguer, c'est pourquoi la présente demande vise un programme décennal qui sera mis en œuvre selon les besoins.

Le projet de dragage d'entretien est assujéti à la procédure québécoise d'évaluation environnementale en vertu de l'article 2, alinéa 1, paragraphe 1 de l'annexe 1 du *Règlement relatif à l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement de certains projets* puisque le projet comprend des « travaux de dragage, de déblai, de remblai ou de redressement, à quelque fin que ce soit, à l'intérieur de la limite des inondations de récurrence de 2 ans d'une rivière ou d'un lac, sur une distance cumulative égale ou supérieure à 500 m ou sur une superficie cumulative égale ou supérieure à 5 000 m², pour une même rivière ou un même lac. »

Comme la superficie cumulative des travaux de dragage d'entretien à des fins de navigation pour ce projet situé dans l'estuaire du Saint-Laurent sera de plus de 25 000 m², le projet ne peut être soustrait en vertu de l'alinéa 3, paragraphe 1.

Comme prescrit à l'article 31.2 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE), un avis de projet a été déposé au MELCC (maintenant le MELCCFP) en février 2022 afin de débiter la procédure d'évaluation environnementale. Suite à cela, une directive ministérielle a été émise; celle-ci indique la nature, la portée et l'étendue de l'étude d'impact sur l'environnement à réaliser. Le présent document constitue donc l'étude d'impact visée à l'article 31.3 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* et est basé sur la directive reçue.

Suite à l'émission du décret, une demande d'autorisation ministérielle (article 22.4 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* – LQE) sera présentée au MELCCFP pour chacun des dragages à réaliser. Un avis ou une autorisation du ministère des Pêches et des Océans Canada (MPO) pourrait également être requis en vertu de la *Loi sur les pêches*.

1.1 OBJECTIF DE L'ÉTUDE

Le présent document vise à répondre aux exigences de la directive ministérielle (3211-029329) émise à la SPBSG le 28 février 2022, ainsi qu'à son annexe I pour les autres renseignements requis pour un projet de dragage, de déblai ou remblai en milieu hydrique. Il tient également compte des précisions apportées lors d'une réunion avec le MELCCFP le 27 juin 2022. Soulignons que conformément à l'article 31.3.1 de la LQE, une consultation publique sur les enjeux du projet a été tenue par le MELCCFP entre le 9 mars et le 8 avril 2022, via le Registre des évaluations environnementales. Aucun commentaire n'a été formulé au cours de cette consultation.

1.2 CONTENU DU RAPPORT

Le présent rapport d'étude d'impact sur l'environnement présente d'abord la mise en contexte du projet au chapitre 2. Celui-ci documente la présentation du promoteur, la localisation du projet, l'historique du site ainsi que le contexte et la raison d'être du projet, les projets connexes et les solutions de rechange.

Le chapitre 3 précise les démarches d'information et de consultation menée durant la préparation de l'étude d'impact ainsi que les préoccupations et enjeux soulevés pendant les rencontres.

Le chapitre 4 détaille les différentes composantes du milieu d'insertion, autant aux plans physique et biologique qu'humain.

Le chapitre 5 décrit le projet, et présente les alternatives analysées pour certains aspects. Il décrit également les optimisations qui ont été faites pour assurer la meilleure intégration possible au milieu environnant.

Le chapitre 6 identifie les principaux enjeux du projet alors que le chapitre 7 détaille la méthode utilisée pour identifier et évaluer les impacts. Le chapitre 8 décrit et évalue les impacts sur le milieu, accompagnés au besoin de mesures d'atténuation.

Le chapitre 9 présente le plan préliminaire des mesures d'urgence alors que le chapitre 10 dresse les grandes lignes des programmes de surveillance et de suivi. Le chapitre 11 décrit comment les principes de développement durable ont été intégrés dans le projet.

Finalement, le chapitre 12 présente une synthèse du projet, des enjeux et des principaux impacts et mesures d'atténuation.

2.0 MISE EN CONTEXTE DU PROJET

2.1 PRÉSENTATION DE L'INITIATEUR

L'initiateur du présent projet est la Société portuaire du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie (SPBSG), située au 603, avenue Saint-Jérôme, C.P. 222, Matane (Québec), G4W 3N1. La personne-ressource est Caroline Ratté, coordonnatrice à l'environnement et au développement durable, joignable au 418 562-7094 ou par courriel cratte@pbsg.com.

La Société a été créée en mars 2020, suite au transfert de propriété des installations alors sous juridiction fédérale (Transport Canada), au gouvernement du Québec, plus spécifiquement au ministère des Transports et de la Mobilité durable. La Société est gérée par un conseil d'administration composé de membres représentant différents milieux, dont le MTMD, le ministère de l'Économie et de l'Innovation du Québec et des représentants de chaque région portuaire (voir liste à l'annexe 1).

2.1.1 Vision

La vision de la SPBSG est portée par la stratégie maritime du Gouvernement du Québec, *Avantage Saint-Laurent*, et vise à « *Contribuer à l'essor économique des ports* » de Gros-Cacouna, Rimouski, Matane et Gaspé en misant sur leur synergie et leur complémentarité.

2.1.2 Raison d'être : Développer pour s'ouvrir sur le monde

Une région dotée d'un port contribue aux retombées socioéconomiques dans son milieu en plus de permettre des liens de transport avec le monde entier.

2.1.3 Valeurs

Les valeurs qui animent la Société sont :

- La sécurité pour les usagers et les collectivités environnantes ;
- L'engagement de notre équipe pour faire rayonner chaque port dans son milieu ;
- Le respect des utilisateurs, des partenaires, des employés, des écosystèmes et des communautés riveraines.

2.1.4 Planification stratégique

Basée sur sa vision, sa raison d'être et ses valeurs, ainsi que sur la consultation de multiples intervenants et utilisateurs, la SPBSG a élaboré sa planification stratégique pour chacun des ports sous sa responsabilité. Spécifiquement pour le port de Gros-Cacouna, la Société entend maintenir sa vocation industrielle et commerciale en misant sur une stratégie de développement axée sur le transit de marchandises (marchandises en vrac) et la réparation de navires en basse saison. La Société souhaite également s'impliquer auprès de groupes de recherches sur le béluga et assurer l'acceptabilité sociale de son développement en communiquant avec la population et la Première Nation Wolastoqiyik Wamspekek (PNWW) sur les projets et les mesures de protection du béluga. Plus de détails sont présentés à la section 2.4.5.

2.2 PRÉSENTATION DU CONSULTANT

La SPBSG a mandaté Tetra Tech QI inc. afin de l'accompagner dans la procédure d'évaluation environnementale, pour la préparation des documents requis (avis de projet, étude d'impact, réponses aux questions dans le cadre de l'analyse de recevabilité, résumé) et dans les consultations publiques réalisées par la SPBSG et éventuellement le BAPE. Les bureaux de Tetra Tech sont situés au 1377, avenue Galilée, Québec (Québec), G1P 4G4. Madame Jacqueline Roy, directrice de projet, est responsable du dossier. Ses coordonnées sont (418) 425-2985 et son courriel est : jacqueline.roy@tetratech.com.

2.3 LOCALISATION DU PROJET

Le projet a lieu au port de Gros-Cacouna, au 268, avenue du Port, Gros-Cacouna (Québec), dans la municipalité de Cacouna, MRC de Rivière-du-Loup, et dans le bassin versant du fleuve Saint-Laurent. Les sédiments seront dragués dans le bassin du port et disposés en eau libre (à moins qu'ils présentent une contamination au-delà des critères acceptables) au site de Rivière-du-Loup, aussi connu sous l'appellation de l'Anse-au-Persil, qui est régulièrement utilisé par la Société des traversiers du Québec (STQ) lors de ses dragages d'entretien (voir carte 4.1 au chapitre 4). Le site de déposition est constitué d'un quadrilatère d'une superficie de 3 000 000 m² (tableau 2.1), subdivisé en 12 quadrants, lesquels seront utilisés en alternance comme site de dépôt, permettant ainsi une meilleure distribution des sédiments.

Tableau 2-1 : Coordonnées des extrémités du site de rejet en eaux libres localisé à l'Anse-au-Persil

Lieu	Latitude	Longitude
Centre du bassin à draguer	47°55'48"	-69°30'58"
Site de rejet coin nord-est	47°53'04"	-69°33'39"
Site de rejet coin nord-ouest	47°53'22"	-69°34'26"
Site de rejet coin sud-est	47°51'44"	-69°34'40"
Site de rejet coin sud-ouest	47°52'00"	-69°35'29"

2.4 CONTEXTE ET RAISON D'ÊTRE DU PROJET

2.4.1 Vocation et description du site

Le port de Gros-Cacouna joue un rôle stratégique dans le développement commercial et économique régional. Ouvert à l'année, le port de Gros-Cacouna est un port de mer en eaux profondes. Il s'agit essentiellement d'un port de transbordement pour les entreprises qui oeuvrent dans les secteurs de la tourbe, de pièces d'éoliennes, de produits du bois, de projets spéciaux pour le Grand Nord et de matières en vrac dont le sel de déglacage pour les routes. Le parc industriel de Cacouna est situé face au port de Gros-Cacouna et forme ainsi une zone industrialo-portuaire. Cet axe industriel représente un atout majeur pour toute entreprise dont les activités nécessitent la proximité d'un port de mer en eau profonde opérationnel tout au long de l'année.

Le port dispose de deux postes à quai d'une longueur totale de 282 m. Un espace supplémentaire de 85 m est disponible de part et d'autre du quai (nord-sud), ce qui permet à certains navires d'excéder sa longueur. La profondeur à quai ciblée est de 10,2 m et celle du havre, de 8 m. Le havre est protégé par des brise-lames, lesquels contribuent à limiter l'agitation des vagues. Le maintien de la profondeur d'eau dans le havre est fondamental pour assurer la sécurité des navires. Le pilotage est obligatoire pour se rendre à Gros-Cacouna, considérant sa position géographique en amont des Escoumins.

Le port dispose d'une vaste surface d'entreposage, tant extérieure (100 000 m²) qu'intérieure (plus de 2 500 m²). Ces facilités d'entreposage sont uniques dans l'Est du Québec. La configuration des installations (port/entrepôt) offre une rapidité de chargement et de déchargement des marchandises. De nombreux services sont offerts aux utilisateurs, tels que :

- Compagnie d'arrimage et de débardage ;
- Approvisionnement en carburant ;
- Approvisionnement en eau douce ;
- Permis pour le transport d'explosifs.

Le port bénéficie de liens directs à la route 132 et à l'autoroute 20. Il est situé à environ deux kilomètres au nord du cœur du village de Cacouna et à 10 kilomètres de la ville de Rivière-du-Loup. Une bretelle d'accès permet de rejoindre rapidement l'autoroute 20, les zones industrielles de Cacouna, de Rivière-du-Loup et l'autoroute 85 en direction du Nouveau-Brunswick.

2.4.2 Impact socioéconomique du port de Gros-Cacouna

Le trafic maritime de Gros-Cacouna a décliné depuis le début des années 2000, causé par la chute du marché du bois d'œuvre, la sédimentation du bassin et la médiatisation de la protection des bélugas.

Annuellement, environ 100 000 tonnes métriques de marchandises transitent par Gros-Cacouna. Le trafic maritime se concentre entre les mois d'avril et novembre. Durant la saison hivernale, le port est très peu achalandé. À titre indicatif, de mai 2021 à juin 2022, 52 visites ont été effectuées au port par 43 navires (voir tableau 8 du rapport à l'annexe 4).

Actuellement, les entreprises qui utilisent les facilités du port œuvrent dans les secteurs des pâtes et papiers, de la tourbe, des pales d'éoliennes, de la construction et des matières en vrac.

Plusieurs entreprises de construction, qui obtiennent des contrats vers le Nord-du-Québec, utilisent les facilités du port pour transporter la marchandise vers les chantiers. Les grandes superficies d'entreposage extérieur disponibles à Gros-Cacouna facilitent le transport par navire de matières en vrac telles que le sel, le sable et le gravier. Le vrac peut être ainsi entreposé pour la distribution par camion dans la région ou pour l'expédition par navire. Les installations portuaires et la bretelle d'accès à l'autoroute 20, situées à une bonne distance du noyau du village, limitent les nuisances pour la population locale.

La MRC de Rivière-du-Loup est l'une des régions de l'Est du Québec la plus industrialisées, tant au chapitre des emplois que du nombre d'entreprises. La région possède un tissu économique diversifié et dynamique. La présence du port de mer de Gros-Cacouna a un impact positif dans l'économie régionale et les emplois directs et indirects qui y sont reliés s'élèvent à près de 500.

2.4.3 Enjeux spécifiques au port de Gros-Cacouna

Dans le cadre de la planification stratégique réalisée par la SPBSG, des enjeux liés à l'environnement et au partage du territoire ont été identifiés.

2.4.3.1 Environnement

Une voie d'accès de près d'un kilomètre mène aux installations portuaires. Cette voie d'accès est longée au nord par un vaste site ornithologique. Ce site fut créé suite aux travaux de dragage effectués pour construire le bassin du port de Gros-Cacouna dans les années 60 et 70. Avec le temps, ce marais est devenu un site accueillant pour différentes espèces d'oiseaux. Considéré comme l'un des meilleurs du genre au Québec, ce site contient des tours d'observation ainsi que des sentiers de randonnée pédestre et permet d'observer la faune aviaire et ses habitats. Ces terrains sont sous la responsabilité du Service canadien de la faune. La cohabitation avec les usagers fait partie des préoccupations du port de Gros-Cacouna.

En 2016, le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) émettait un avis au ministère de l'Économie et de l'Innovation du Québec indiquant que « la planification de toute activité dans la zone 3 (voir carte 4.8 à la section 4.4.5) devait se baser sur un principe de précaution et qu'aucun développement industriel susceptible de nuire au rétablissement du béluga ne devait être envisagé sans consensus sur la compatibilité des activités avec des objectifs de protection ».

Au cours des dernières années, des projets majeurs de développement d'énergie au port de Gros-Cacouna ont suscité des contestations, en lien avec la protection des populations de bélugas, de la part des citoyens de partout au Québec et des groupes environnementaux.

2.4.3.2 Partage du territoire

En juillet 2021, le Gouvernement du Québec a annoncé une entente avec la Première Nation Wolastoqiyik Wampanoag (PNWW) pour lui permettre d'occuper les terres adjacentes au port de Gros-Cacouna (zones 2 et 3, au nord-est)¹. La Nation y a plusieurs projets, dont un projet d'aquaculture, le développement d'un parc linéaire au pied de la montagne, ainsi que le développement d'un observatoire terrestre du béluga situé au sommet de la montagne de Gros-Cacouna. Les cartes 4.8 et 4.9 dans la section 4.4.5 donnent plus de détails sur les projets de la Première Nation.

La PNWW et la SPBSG se sont entendues pour former un comité de gestion spécifiquement pour la zone 2. Le comité servira de lieu d'échange des projets qu'auront la PNWW et la SPBSG. Ce comité aura notamment à convenir des modalités pour le développement de la zone, en considérant les impacts sur l'ensemble du port, à savoir :

- Les conflits d'usages ;
- Les retombées socioéconomiques ;
- Le respect des principes de développement durable ;
- L'acceptabilité sociale et environnementale.

Outre la gestion des zones, la PNWW s'est montrée ouverte à discuter éventuellement d'ententes avec la SPBSG de prêt ou de partage de biens ou de services.

2.4.4 Historique du site

L'aménagement d'un port en eau profonde a été initialement motivé par l'avènement de la voie maritime du Saint-Laurent, la navigation sans interruption hivernale ainsi que par l'évolution de la conception et de la construction des navires. Le port est en effet facilement accessible au trafic maritime lourd pendant toute l'année. En 1964, les premières étapes de réalisation du programme d'aménagement portuaire à Gros-Cacouna ont vu le jour, à savoir la construction d'une chaussée reliant la route 132 à l'emplacement du port et la construction de deux brise-lames. À la fin de juillet 1965, la jetée prend forme et l'aménagement du bassin, par dragage, se déroule par la suite entre 1967 et 1968. La construction des brise-lames a nécessité le dragage de plus de 3 Mm³ de déblais de sédiments (sable, gravier, limons et argile et blocs) et fut draguée initialement entre -12 et -18 m, profondeur à partir de laquelle de la pierre a été utilisée pour la construction des brise-lames. Le bassin a quant à lui été dragué à -12,19 m. C'est en 1977 que les travaux de construction du quai du cargo général se poursuivent. Le premier navire commercial s'amarre en 1980 et la construction du hangar d'entreposage débute au même moment. Le port de Gros-Cacouna a été officiellement inauguré en 1981.

¹ [Terres adjacentes au port de Gros-Cacouna - Première Nation Wolastoqiyik Wampanoag](#)

2.4.5 Vision stratégique de développement

Depuis sa création en 2020, la Société a œuvré au développement du plan stratégique pour le port de Gros-Cacouna. Celui-ci est basé sur un diagnostic des infrastructures en place et sur des rencontres avec les différents intervenants et utilisateurs. Il a été présenté publiquement en mai 2022.

De façon générale, le port de Gros-Cacouna est en bonne condition. Les travaux prévus visent le déploiement à son plein potentiel, afin de contribuer à accroître les activités portuaires en tout respect des écosystèmes, à augmenter les revenus portuaires et à maximiser les retombées socioéconomiques dans le milieu.

Les investissements du plan quinquennal 2021-2026 contribueront à consolider l'actif portuaire du Gouvernement du Québec et à favoriser :

- Le transport maritime sur le Saint-Laurent ;
- L'économie locale ;
- Le maintien et la création d'emplois ;
- L'augmentation des exportations ;
- La hausse des revenus portuaires ;
- Le développement durable.

La planification stratégique présentée par la SPBSG s'inscrit dans la vision de la stratégie maritime du Gouvernement du Québec, Avantage Saint-Laurent, puisqu'elle cadre avec ses orientations :

- Doter le Saint-Laurent d'infrastructures portuaires modernes et compétitives ;
- Assurer, sur le Saint-Laurent, une navigation efficace et respectueuse des écosystèmes ;
- Offrir aux communautés maritimes des possibilités de développement prometteur et durable.

Deux axes de développements sont envisagés pour le port :

- Le transit de marchandises ;
- La réparation des navires en basse saison.

Les sections suivantes donnent plus de détails sur ces deux axes.

2.4.5.1 Transit de marchandises

Actuellement, plusieurs ports en milieu urbain ne souhaitent plus augmenter leur capacité d'entreposage de vrac, considérant les impacts négatifs pour les citoyens vivant à proximité.

La grande superficie d'entreposage disponible au port de Gros-Cacouna, son accès aux autoroutes 20 et 85 et son éloignement des zones habitées du village, l'avantage pour attirer des entreprises à y faire l'entreposage et le transport de vrac. Ajoutons que le trafic maritime lié au transport de vrac est relativement réduit. Tous ces facteurs contribuent à minimiser les impacts environnementaux et sociaux, tout en stimulant l'activité économique dans la région. À titre d'exemple, les facilités qu'offre le port de Gros-Cacouna pour l'entreposage et le transport maritime ont incité le Groupe Lebel à construire une nouvelle usine à Cacouna pour un projet de valeur ajoutée destiné à l'exportation. Les retombées économiques pour la région sont importantes :

- Construction d'une nouvelle usine à Cacouna ;
- Récupération de résidus de transformation du bois d'œuvre provenant des autres usines du Groupe ;
- Création et consolidation d'emplois de l'ensemble des usines du Groupe ;
- Augmentation des revenus portuaires de la SPBSG ;
- Augmentation des exportations pour le Québec.

2.4.5.2 Réparation de navires en basse saison

La diminution importante du trafic maritime durant l'hiver (janvier à la mi-mars) au port de Gros-Cacouna, lui donne un avantage pour attirer des armateurs qui ont besoin d'espace à quai pour y effectuer des travaux d'entretien de la flotte.

En saison hivernale, plusieurs de ces compagnies recherchent, le long du Saint-Laurent, des ports qui peuvent recevoir des navires pour y réaliser des travaux de réparation et d'entretien. De plus, les régions du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie sont reconnues pour la qualité de la main-d'oeuvre spécialisée dans les domaines de la réparation et de l'entretien de navires. Spécifiquement à Rivière-du-Loup, la présence de Soucy Industriel qui possède cette expertise s'avère un atout majeur. Près de 40 emplois directs seraient générés par les travaux d'entretien de navires, en plus des nombreux contrats octroyés à des sous-traitants pour fournir des biens et services. Ce projet aurait également un impact positif pour générer des revenus portuaires pour la Société.

Afin de valider le potentiel de marché, la SPBSG réalisera une étude de marché auprès des armateurs. Il faudra également être en mesure d'accueillir des navires en transit et faciliter le chargement et le déchargement de marchandises; l'installation d'un duc-d'Albe serait nécessaire pour éviter de déplacer les navires en réparation.

L'opportunité de miser sur la réparation de navires en basse saison aurait un impact favorable d'une part, pour minimiser la perturbation de la population de bélugas et d'autre part, pour engendrer des retombées dans l'économie locale.

La stratégie de développement du port de Gros-Cacouna est articulée autour des orientations de la stratégie Avantage Saint-Laurent du Gouvernement du Québec, puisqu'elle vise notamment à assurer une navigation efficace et respectueuse des écosystèmes en plus de permettre des possibilités de développement prometteuses pour toute la région de Rivière-du-Loup.

2.4.6 Historique des dragages

Le havre du port de Gros-Cacouna, situé dans l'estuaire moyen, est sujet à la sédimentation naturelle typique de ce secteur du fleuve. Afin d'assurer son accessibilité, le secteur doit être dragué régulièrement pour atteindre les profondeurs sécuritaires pour la navigation (havre : 8,0 m sous le zéro des cartes; postes à quai : 10,2 m sous le zéro des cartes). Le dernier dragage a eu lieu en novembre 2021 et visait une petite partie du havre. Près de 50 000 m³ y ont été dragués sur une superficie de moins de 25 000 m². L'historique des dragages est présenté ci-dessous.

Tableau 2-2 : Historique des dragages

Année	Zone à draguer	Zone de dépôt	Volume (m ³)	Superficie de dragage (m ²)	Niveau de dragage (m au zéro des cartes)
Dragage de capitalisation					
1967 et 1968	Bassin (partie intérieure)	Milieu terrestre (cellule de confinement)	2 460 400	214 900	-12,19
1978 et 1979	Bassin	Milieu terrestre (cellule de confinement)	942 500	322 800	-10,20
Total pour le dragage de capitalisation			3 402 900	-	-

Année	Zone à draguer	Zone de dépôt	Volume (m ³)	Superficie de dragage (m ²)	Niveau de dragage (m au zéro des cartes)
Dragage d'entretien					
1986	Postes à quai	Milieu terrestre (cellule de confinement)	3 050	16 500	-10,20
1989	Postes à quai	Milieu terrestre (cellule de confinement)	10 787	31 200	-10,20
1991	Postes à quai	Milieu terrestre (cellule de confinement)	1 116	30 800	-10,20
2007 et 2008	Postes à quai Bassin	Milieu terrestre (cellule de confinement)	9 977	18 200	-10,20
			59 273	269 500	-8,00
2021	Postes à quai Bassin	Rejet en eau libre, site de déposition de Rivière-du-Loup (Anse-au-Persil), cellule 2026	6 332*	1 550	-10,20
			42 350*	23 414	-8,00
Total pour le dragage d'entretien			132 885	-	-

*Ces chiffres incluent le surdragage de 0,30 m pour le bassin et 0,15 m pour les postes à quai

Le programme décennal vise à maintenir des profondeurs requises à l'aide de dragages réguliers qui seront planifiés à l'aide des relevés bathymétriques réalisés chaque année. Basé sur l'historique des dragages d'entretien, il est difficile de prédire la fréquence, le volume et les quantités à draguer puisque les gabarits de dragage et les profondeurs de dragage ont changé au fil des ans et que les dragages antérieurs n'étaient pas réguliers. C'est pourquoi la présente demande vise un programme décennal qui sera mis en œuvre selon les besoins et les budgets disponibles. Lors de chacune des demandes d'autorisation qui seront faites après l'obtention du décret, les quantités et superficies seront précisées en fonction du plus récent relevé bathymétrique. Selon l'endroit des accumulations de sédiments et les risques qu'elles posent à la sécurité de la navigation, une décision sera prise annuellement quant à la nécessité de draguer.

Selon une étude réalisée en 2014 (TPSGC, 2014), les taux de sédimentation annuels moyens pour les périodes de 1995 à 2012 varient entre 5 et 14 cm selon les zones du havre. Il est intéressant de souligner que les taux de sédimentation moyens sur l'ensemble du gabarit de dragage (variable dans le temps) ont diminué au fil des années, passant de 25 cm/an dans les années 70 à 19 cm/an (1982-1988), puis à 9 (1995-2000), 11 (2000-2007) et finalement à 6 (2008-2012). Cette diminution des taux de sédimentation pourrait être associée à une diminution de la profondeur de dragage au fil du temps (-12,2 m en 1968, -10,2 m en 1978-1979 et -8,0 m en 2007-2008). Ainsi, pour un secteur donné, des profondeurs d'eau initialement plus grandes correspondent souvent à un taux de sédimentation plus élevé. Globalement, l'élargissement de l'entrée du bassin en 1978-1979 et des profondeurs d'eau progressivement moindres dans le port sont deux facteurs qui semblent avoir contribué à un ralentissement d'ensemble du processus de sédimentation. Il faut aussi retenir que le taux de sédimentation peut varier significativement dans le temps et selon l'endroit du port considéré.

Une analyse sommaire a été faite à l'aide des relevés bathymétriques de 2021 (après le dragage d'entretien) et de juin 2022 (après la crue). Selon les résultats, on note une augmentation de la profondeur (+10.33 cm) dans le secteur des postes à quai (probablement lié à l'effet des accostages et départs des bateaux) alors que le havre montre une accumulation moyenne de 4,24 cm, ce qui est un peu en deçà des résultats de l'étude, mais représente seulement 7 mois de l'année (carte 2.1). L'étude sur les gabarits de dragage (annexe 4) présente aussi une estimation des taux de sédimentation aux postes à quai basée sur l'historique de dragage. Ainsi, dans ce secteur, l'épaisseur moyenne de sédiments accumulés serait de l'ordre de 2 à 12 cm par année. L'estimation pour le bassin est plus difficile considérant les variations des profondeurs de dragage et les modifications du gabarit.

À titre indicatif, si la sédimentation est de l'ordre de 5 cm en moyenne sur le 300 000 m² du nouveau gabarit de dragage, le volume qui s'accumulerait sur 10 ans serait de l'ordre de 150 000 m³ (soit 15 000 m³ par année).

2.4.7 Justification du besoin en dragage d'entretien

La réalisation du projet est justifiée par la nécessité d'entretien du bassin du port de Gros-Cacouna afin de retirer une partie des sédiments accumulés et maintenir des profondeurs sécuritaires pour la poursuite des activités économiques du port de Gros-Cacouna, soit la navigation des navires commerciaux. Un dragage adéquat et régulier devient nécessaire afin d'assurer le niveau de sécurité souhaité pour les arrivées et les départs du quai. La profondeur d'eau disponible et la superficie navigable sont en constante diminution vu l'ensablement continu depuis des années et l'absence de dragage depuis 2007-2008 (outre une petite superficie en 2021).

À cet effet, la Corporation des pilotes du Bas-Saint-Laurent transmettait ses inquiétudes et mentionnait qu'un dragage adéquat et continu devenait nécessaire afin d'assurer un niveau de sécurité maximal pour les arrivées et les départs du quai compte tenu de l'absence de dragage depuis de nombreuses années (courriel du 21 avril 2020 de Yves Plourde, président, Corporation des pilotes du Bas-Saint-Laurent; annexe 2).

Les matières en suspension présentes naturellement dans ce secteur du fleuve se déposent dans les aires abritées du port de Gros-Cacouna et nuisent à la sécurité de la navigation. En effet, le navire arrivant au port doit prendre en considération la profondeur minimale pour déterminer ses chargements pendant la saison hivernale au cas où il demeurerait coincé dans les glaces. Il doit également considérer les marées, sinon, il pourrait s'échouer au baissant de la marée du fait du manque de profondeur à certains endroits. Le fait aussi de ne pas avoir de remorqueur disponible dans le secteur réduit de beaucoup la marge de manœuvre, les navires ayant besoin de plus d'espace pour manœuvrer en l'absence de remorqueur. Les opérations d'arrivées et de départs sont plus longues et le navire a moins de temps entre les profondeurs du large et les profondeurs plus importantes à quai. Moins les profondeurs d'eau sont importantes, plus le navire remet, avec le mouvement de ses hélices, des matières en suspension (photo 2-1). Les navigateurs cherchent toujours à rentabiliser le plus possible leurs déplacements en exploitant au maximum la capacité de leurs navires. Le fait de ne pas avoir de profondeurs d'eau acceptables vient grandement handicaper les opérations.



0 100 200 m

1:5 000



Société portuaire
du Bas-Saint-Laurent
et de la Gaspésie
Québec

Légende

Zone à draguer

- Bassin
- Quai

Variation de l'épaisseur des sédiments (m)

- <= -0.41
- 0.41 - -0.21
- 0.21 - -0.11
- 0.11 - -0.06
- 0.06 - -0.01
- 0.01 - 0.03
- 0.03 - 0.07
- 0.07 - 0.11
- 0.11 - 0.16
- > 0.16

* Les données sont référencés par rapport au zéro des cartes selon le repère 82L9003 du Service Hydrographique du Canada à l'élévation marégraphique 7.532 m

Programme décennal de dragage d'entretien au port de
Gros-Cacouna

Étude d'impact sur l'environnement

Variation de l'épaisseur des sédiments de novembre 2021 à juin
2022

2022
Auteur : C.G.
Projection cartographique : NAD83(CSRS) / MTM zone 7
Sources: Relevé bathymétrique effectué en oct. - nov. 2021 et juin 2022
par WSP
Imagerie: Imagerie Gouv. du Québec

Photo 2.1 : Remise en suspension des sédiments par les navires en raison de la faible profondeur d'eau



Le projet fait partie de la Planification stratégique 2021-2026 de la Société portuaire du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie qui vise une mise à niveau des infrastructures portuaires pour assurer leur pérennité et leur développement.

Au fil des ans, la sédimentation accumulée dans le bassin a rendu l'accès au port moins sécuritaire et a provoqué une baisse du trafic maritime. Afin de maintenir un accès sécuritaire pour les navires, la Société doit donc effectuer des dragages d'entretien réguliers.

2.4.7.1 Détermination de l'étendue de l'aire de dragage (gabarit de dragage)

Au fil des ans, l'étendue de l'aire de dragage a été graduellement diminuée, notamment en fonction des budgets disponibles pour draguer (carte 2.2). Afin de statuer sur l'étendue actuellement nécessaire en fonction des bateaux utilisant le site, une étude de navigabilité a été demandée au Centre de simulation et d'expertise maritime (division de la Corporation des pilotes du Bas-Saint-Laurent). Cette étude est jointe en annexe 3.

Sommairement, l'analyse des manœuvres, sans remorqueur ni propulseur d'étrave², a permis de mettre en évidence que l'aire de dragage proposée (gabarit de 2018) ne convenait pas à la plupart des manœuvres des navires de grandes dimensions, le balayage de la coque des navires outrepassant régulièrement les limites de l'aire de dragage proposée. Une analyse a également été faite avec un propulseur d'étrave (annexe 3). Les résultats des simulations ont démontré que pour des navires munis d'un propulseur d'étrave, la nouvelle aire de manœuvre proposée (gabarit de 2018) ne permettrait pas non plus aux navires évoluant en conditions normales d'opération, d'effectuer les manœuvres d'accostage et d'appareillage en sécurité en tout temps.

Le rapport conclut à la nécessité de revenir à l'aire de dragage de 2007, légèrement plus grande que celle de 2018 (carte 2.2). En effet :

- À la lumière des résultats obtenus avec un navire muni d'un propulseur d'étrave, le pilote est d'avis que l'aire proposée de dragage (2018) est nettement insuffisante pour des manœuvres sécuritaires. Il recommande donc de draguer selon l'ancien plan de dragage (2007) ce qui permettra aux navires de grandes dimensions d'évoluer avec une marge de manœuvre adéquate (Figure 2.1) ;
- Le pilote recommande particulièrement de draguer, dans la mesure du possible, à l'intérieur des extrémités nord et sud du quai, afin de permettre à l'avant et à l'arrière des navires de s'y trouver sans risques de contact avec le fond lors d'appareillages sur gardes montantes avant ou arrière (voir les simulations SIM 12, SIM 15 et SIM 16 dans le rapport à l'annexe 3) ;
- Lors de la manœuvre SIM 16, l'arrière du navire est entré légèrement à l'intérieur du prolongement du bord du quai et il y aurait alors risque de talonnage et de dommages à l'hélice et/ou au gouvernail si le dragage n'était pas adéquat (la Figure 2.2 tirée du rapport illustre cette situation) ;
- Lors d'un appareillage bâbord au poste 1, vent de nord-ouest de vingt nœuds et un autre navire accosté au poste 2, le pilote recommande d'avancer le navire de sorte à faire dépasser légèrement le nez du bout sud du quai. Cette précaution permettra un plus grand angle d'ouverture sur gardes montantes avant. Il recommande d'ouvrir d'au moins 40° de sorte à avoir le vent de nord-ouest près de l'axe du navire et ensuite de reculer en contrôlant le cap avec l'aide du propulseur d'étrave. La simulation SIM 15 illustre très bien cette situation. À noter qu'advenant un incident, il serait difficile de revenir à quai si l'angle d'ouverture n'était pas assez grand. Le risque de se faire drosser sur le navire au poste 2 serait alors présent. En foi de quoi, il convient de bien évaluer la situation avant de procéder à l'appareillage.

Une étude portant sur le gabarit de dragage, suite aux résultats de l'étude de navigabilité, a été réalisée. Celle-ci est jointe à l'annexe 4. L'analyse présentée dans ce rapport est fonction du navire type, du trafic maritime ayant fréquenté le havre au cours de la dernière année, des manœuvres réalisées sur simulateur par le Centre de simulation et d'expertise maritime (annexe 3), des commentaires des pilotes de la Corporation des pilotes du Bas-Saint-Laurent et de la consultation des normes et lignes directrices en aménagement portuaire.

Basé sur ces différents éléments, le gabarit de dragage de 2007-2008 doit être retenu et être légèrement agrandi pour assurer des manœuvres sécuritaires. La carte 2.3 illustre le gabarit de 2007-2008 ainsi que les zones d'agrandissement qui sont décrites comme suit:

- Aire d'amarrage : aire additionnelle à chacune des extrémités du quai afin qu'au moment de l'appareillage, les navires puissent pivoter normalement et sans risque de bris pour le navire et les structures adjacentes avant de pouvoir se diriger sans risque vers l'aire de manœuvre (Figure 2.3 tirée du rapport de l'annexe 4) ;
- Bassin : aire additionnelle afin de permettre l'obtention d'un bassin de tournage de 2 à 3 fois la longueur hors tout (Lht) du navire type (225 m), soit 450 à 675 m, tout en prenant en compte la présence d'obstacles tels que les postes à quai, les brise-lames et le haut-fond rocheux près du brise-lames sud (Figure 2.4 tirée du rapport de l'annexe 4). Le gabarit a donc été agrandi dans les secteurs nord et nord-ouest, basé sur les résultats de l'étude de navigabilité.

² Petite élice positionnée à l'avant du bateau, sur son étrave (avant du bateau). En fonctionnement, son tournoiement va pousser l'eau perpendiculairement à l'axe du bateau, et donc, aider à le diriger.



Société portuaire
du Bas-Saint-Laurent
et de la Gaspésie
Québec

Légende

Gabarits de dragage

- Bassin - 1967 & 1968
- Bassin - 1978 & 1979
- Bassin - 2007 & 2008
- Bassin - 2018
- Quai - 1986
- Quai - 1989
- Quai - 1991
- Quai - 2007 & 2008
- Quai - 2018

Programme décennal de dragage d'entretien au port de
Gros-Cacouna

Étude d'impact sur l'environnement

Historique des gabarits de dragage

2022
Auteur : C.G.
Projection cartographique : NAD83(CSRS) / MTM zone 7
Sources: Relevé bathymétrique effectué en oct. et nov. 2021 par WSP
Imagerie: Imagerie Gouv. du Québec



Figure 2.1 : Zone de dragage proposée (2018) délimitée en rouge; zone présentement draguée délimitée en vert (2007)



Figure 2.2 : Nez du navire nettement à l'intérieur du prolongement du bord du quai, extrémité sud

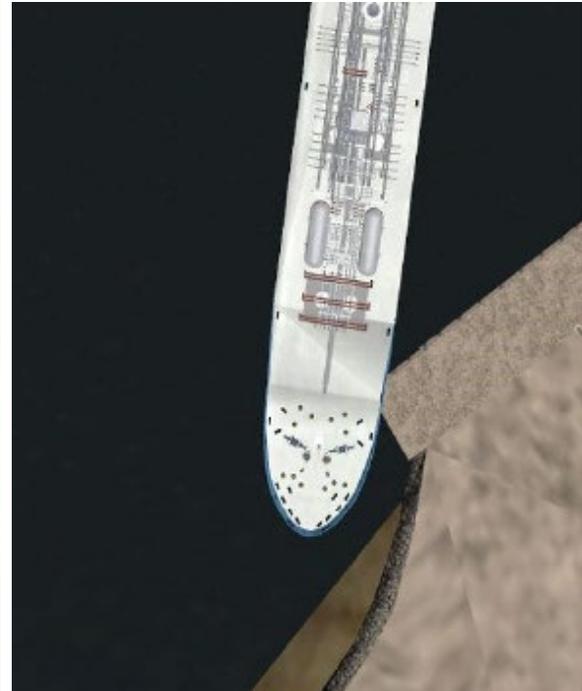


Figure 2.3 : Aire additionnelle à chaque extrémité du quai

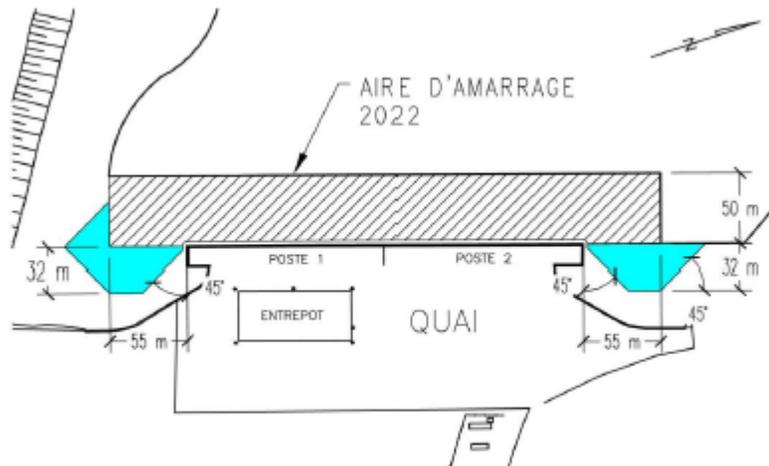
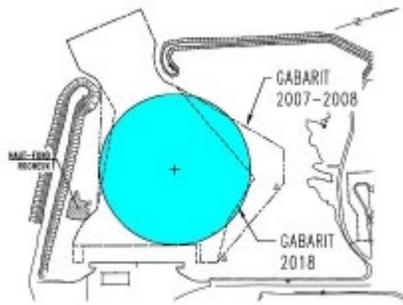
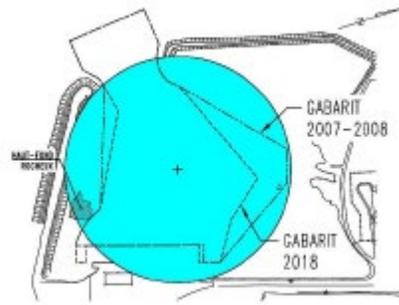


Figure 2.4 : Bassin de tournage selon différents scénarios



Bassin de tournage de 2 fois la Lht (450 m)



Bassin de tournage de 3 fois la Lht (675 m)

2.4.7.2 Détermination des profondeurs

Initialement, lors de la construction du port, les postes à quai et le bassin ont été dragués à -12,19 m (Tableau 2.2). Toutefois, dès le second dragage en 1978-1979, la profondeur du bassin a été ramenée à -10,2 m. Cette profondeur a été conservée pour la zone le long des postes à quai à partir de 1986 alors que dans le bassin, celle-ci a été ramenée à -8,0 m. La profondeur le long des postes à quai est un peu plus importante en raison des marées. En effet, un navire peut rester accoster pendant un cycle de marée complet; la profondeur d'eau doit donc être suffisante même à marée basse. Les entrées et sorties du port sont planifiées en fonction des marées pour faciliter les déplacements, de sorte que la profondeur nécessaire est moins grande. Ces profondeurs distinctes dans les deux zones sont maintenues pour le programme de dragage décennal, puisqu'elles permettent des manœuvres et appareillages sécuritaires des navires qui viennent au port.

2.5 ANALYSE DES SOLUTIONS DE RECHANGE DU PROJET

Le dragage est l'unique variante dans le présent projet, aucune autre option permettant de réduire les impacts des activités de dragage proposées tout en étant aussi efficace et sécuritaire n'est possible. La SPBSG s'engage toutefois, tel que mentionné au chapitre 5, à évaluer les options de valorisation des sédiments (au lieu du rejet en eau libre) au cours de la période décennal avec les divers intervenants et parties prenantes.

2.6 AMÉNAGEMENTS ET PROJETS CONNEXES

Le dragage d'entretien est l'unique composante du présent projet, aucun aménagement ou projet connexe ne sont associés au présent projet. Soulignons toutefois qu'une décision a été prise comme quoi tout navire mesurant 140 mètres et plus devra être équipé d'un propulseur d'étrave fonctionnel pour accéder à l'installation portuaire. Cette nouvelle exigence sera incluse dans les règles de port et effective en avril 2023. Elle vise, de pair avec le dragage, à assurer la sécurité et l'efficacité de la navigation au port de Gros-Cacouna.

Par ailleurs, tel que mentionné à la section 2.1.4, un des éléments de la planification stratégique est d'offrir un service de réparation de navires durant la basse saison. Ceci nécessiterait l'ajout de surfaces à quai, par l'agrandissement du quai ou l'ajout de ducs d'Albe. Toutefois, comme les analyses ne sont pas suffisamment avancées, ce projet, s'il voit le jour, fera l'objet d'une étude d'impact séparée.

Finalement, mentionnons que le gouvernement du Québec analyse la possibilité de déplacer la traverse de Rivière-du-Loup aux installations du port de Gros-Cacouna. Une décision devrait être prise en 2023. Ce projet nécessiterait certains aménagements qui ne sont pas connus pour l'instant. Advenant une telle décision, les autorisations environnementales requises seront demandées spécifiquement pour ce projet.



Société portuaire
du Bas-Saint-Laurent
et de la Gaspésie
Québec

Légende

-  Gabarit de 2022
-  Zones d'agrandissement du gabarit en 2022 par rapport à 2007-2008

Programme décennal de dragage d'entretien au port de
Gros-Cacouna

Étude d'impact sur l'environnement

Gabarit de dragage 2022

2022
Auteur : C.G.
Projection cartographique : NAD83(CSRS) / MTM zone 7
Sources: Relevé bathymétrique effectué en oct. et nov. 2021 par WSP
Imagerie: Imagerie Gouv. du Québec



3.0 DÉMARCHES D'INFORMATION ET DE CONSULTATION

Dans le cadre du projet de programme décennal de dragage d'entretien au port de Gros-Cacouna, la SPBSG a effectué une démarche d'information et de consultation auprès des acteurs concernés et de la population.

De manière générale, les démarches d'information et de consultation ont pour objectifs de permettre aux acteurs concernés d'être adéquatement informés du projet, de faire valoir leurs préoccupations et, s'il y a lieu, d'influencer le projet pour en atténuer les effets négatifs sur les communautés et leur environnement (MELCC, 2022. [Directive pour la réalisation d'une étude d'impacts sur l'environnement](#), consulté en décembre 2022). Cette démarche aide à identifier les éléments devant être traités dans l'étude d'impact environnementale (ÉIE), à bonifier le projet de même que les mesures d'atténuation devant être mises en place.

La démarche d'information et de consultation pour le projet du port de Gros-Cacouna s'est échelonnée sur un an, entre les mois de février 2022 et février 2023. Différents formats d'activités ont été pensés afin de rejoindre les parties prenantes et d'être accessibles au plus grand nombre : des rencontres en personnes avec les acteurs concernés, une consultation publique en présentiel ainsi qu'une consultation publique en ligne. Ces activités ont eu lieu parallèlement à la préparation de l'étude d'impact, et ont aidé à bonifier celle-ci en y intégrant les préoccupations et enjeux soulevés par les acteurs et les citoyens rencontrés.

Les prochaines sections présentent en détail la démarche d'information et de consultation déployée par la SPBSG. On y retrouve la liste des acteurs concernés par le projet, les outils de communication utilisés et la description de chacune des activités réalisées. Un bilan des principales attentes et préoccupations qui ont émergé de cette démarche est ensuite présenté, suivi d'un tableau dressant la liste de ces attentes et préoccupations que la SPBSG a récoltées tout au long de la démarche consultative.

Ce chapitre couvre aussi la démarche d'information et de consultation réalisée auprès de la Première Nation Wolastoqiyik Wahsipekuk (PNWW), présentées à la section 3.6.

3.1 PRÉSENTATION SOMMAIRE DU PROJET

Une présentation du projet se trouve au chapitre 5 de l'étude d'impact. Le contexte et la raison d'être du projet sont quant à eux présentés à la section 2.4.

3.2 CONSULTATION SUR LES ENJEUX PAR LE MELCCFP

Faisant suite à la réception de l'avis de projet en février 2022, et conformément à la Loi, le MELCCFP a mené une consultation sur les enjeux du programme décennal de dragage d'entretien au port de Gros-Cacouna entre le 9 mars et le 8 avril 2022. Un avis public a été diffusé le 7 mars 2022 pour informer le public du début de l'évaluation environnementale du projet et pour inviter les personnes, groupes ou municipalités concernés par le projet à faire part au ministre de ses observations sur les enjeux que l'ÉIE du projet devait aborder.

Le MELCCFP a confirmé, le 13 avril 2022, qu'il n'avait reçu aucun commentaire du public dans le cadre de cette consultation.

3.3 IDENTIFICATION DES PARTIES PRENANTES

Un exercice d'identification des parties prenantes a été réalisé en tout début de démarche. Celui-ci a permis de mettre en place une démarche visant à rejoindre tous les acteurs pouvant être concernés par le projet. Le tableau 3.1 dresse la liste de ces acteurs.

Tableau 3-1 : Liste des acteurs concernés

Acteurs	Description
Chambre de commerce de la MRC de Rivière-du-Loup	Organisme de développement économique dont la mission est d'orienter, de rassembler et de représenter ses membres afin de participer au développement responsable du milieu socio-économique régional.
CLD de la région de Rivière-du-Loup	Organisme de développement socioéconomique offrant des services visant à faciliter la mise en valeur et le rayonnement de la région.
Citoyens	Citoyens de Cacouna et ceux résidant à proximité des installations portuaires.
Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire	Organisme ayant pour mission de promouvoir et soutenir, par la concertation régionale, les actions visant la protection, la conservation, la réhabilitation des milieux perturbés et l'accessibilité au fleuve Saint-Laurent dans une perspective de développement durable.
Conseil du Saint-Laurent – Table de concertation régionale sud de l'estuaire moyen	Table de concertation régionale ayant pour mission de façonner un environnement favorable aux échanges et au renforcement de la capacité d'action et du savoir-faire des acteurs de l'eau régionaux de manière à tendre vers une gestion intégrée optimale de la rive sud de l'estuaire moyen du Saint-Laurent.
Conseil régional de l'environnement du Bas-Saint-Laurent (CREBSL)	Organisme voué à la concertation en matière de protection de l'environnement et de développement durable.
Construction CRT	Entreprise de construction spécialisée dans les travaux civils (usager du port).
Corporation des pilotes du Bas-Saint-Laurent	Corporation assurant la conduite sécuritaire des navires entre Québec et Les Escoumins, y compris la rivière Saguenay.
Député de la circonscription de Montmagny—L'Islet—Kamouraska—Rivière-du-Loup	Député de la Chambre des Communes pour la circonscription fédérale dans laquelle est situé le projet.
Députée de la circonscription de Rivière-du-Loup—Témiscouata	Députée de l'Assemblée nationale pour la circonscription provinciale dans laquelle est situé le projet.
Groupe Lebel	Entreprise œuvrant dans la fabrication et l'exportation de granules de bois (futur usager du port).
Groupe Riverin	Entreprise œuvrant dans les domaines de production de béton et de travaux maritimes (usager du port).
Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins (GREMM)	Organisme voué à la recherche scientifique sur les baleines du Saint-Laurent et à l'éducation pour la conservation du milieu marin.
MELCCFP	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
MRC de Rivière-du-Loup	Municipalité régionale de comté dans laquelle est situé le projet.
Municipalité de Cacouna	Municipalité dans laquelle est situé le projet.
Papiers White Birch (F.F. Soucy)	Entreprise de fabrication de papier et de carton (usager du port).

Acteurs	Description
Première Nation Wolastoqiyik Wahiasekwik (PNWW)	Nation Wolastoqey, autrefois appelée Première Nation des Malécites de Viger, possédant une terre de réserve à Cacouna adjacente au port de Gros-Cacouna.
QSL	Entreprise œuvrant dans l'opération de terminaux portuaires, l'arrimage, les services maritimes, la logistique et le transport (usager du port).
Réseau d'observation des mammifères marins (ROMM)	Organisme dont la mission vise la protection et la conservation des cétacés et des phoques du Saint-Laurent et de leurs habitats.
SADC de la MRC de Rivière-du-Loup	Organisme de développement économique qui offre du financement et de l'accompagnement auprès des entrepreneurs.
Service canadien de la faune	Agence gouvernementale administrée par le ministère de l'Environnement et Changement climatique Canada, propriétaire du marais situé à l'est du port de Gros-Cacouna.
Société Duvetnor	Organisme voué à la protection de l'Île aux Lièvres, Les Pèlerins et les îles du Pot à l'Eau-de-Vie.
Soucy industries	Entreprise offrant des services en mécanique et en soudure, de même qu'en maintenance, réparation, installation et remplacement d'équipements de production en chantier (potentiel futur usager du port).

3.4 ACTIVITÉS D'INFORMATION ET DE CONSULTATION

Les activités d'information et de consultation ont démarré en début d'année 2022 et se sont déroulées sur plusieurs mois, parallèlement à la réalisation de l'étude d'impact. Les paragraphes suivants décrivent chacune des étapes de ce processus.

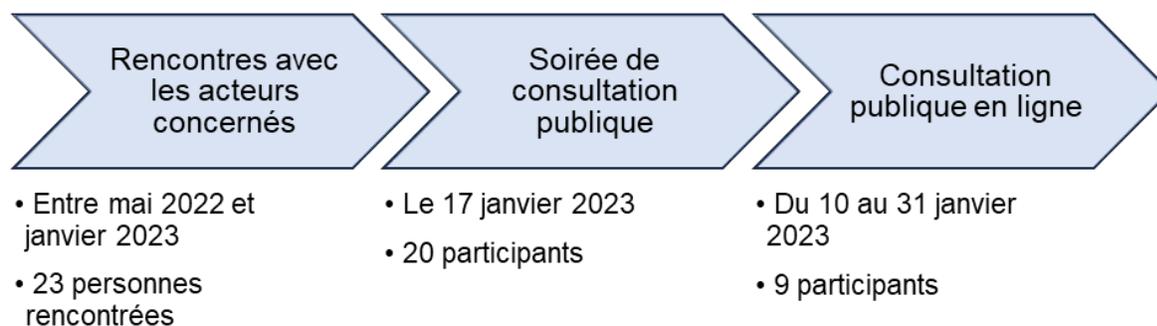
Les premières communications auprès du public concernant le projet se sont faites suite à la diffusion d'un communiqué de presse, le 12 mai 2022 par le ministère des Transports et de la Mobilité durable (MTMD), annonçant un investissement du gouvernement du Québec visant à consolider la vocation commerciale et industrielle du port de Gros-Cacouna.

À la suite de cette annonce, la SPBSG a débuté les rencontres avec divers acteurs concernés par le projet afin de présenter la planification stratégique 2021-2026 de la SPBSG et le projet de programme décennal de dragage d'entretien au port de Gros-Cacouna. Le but de ces premières rencontres était de présenter le projet, les études à réaliser et les étapes à venir. Les discussions ont aussi été l'occasion de bonifier la liste des enjeux à considérer dans le cadre de la préparation de l'étude d'impact en écoutant les préoccupations des participants relativement aux impacts potentiels du projet sur l'environnement.

En janvier 2023, une deuxième série d'activités a été réalisée afin de poursuivre les discussions avec les acteurs concernés, mais également d'aller à la rencontre des citoyens. Ces activités ont inclus des rencontres avec les acteurs concernés, une soirée de consultation publique ainsi qu'une consultation publique en ligne. À ce stade de la démarche, l'objectif était de présenter le projet, les mesures d'atténuation des impacts et de récolter les attentes, les préoccupations et les commentaires en vue de la finalisation de l'étude d'impact.

La figure 3.1 illustre les activités d'information et de consultation ayant été réalisées, qui ont permis de rencontrer une cinquantaine de personnes.

Figure 3.1 : Démarche d'information et de consultation publique



3.4.1 Communication et information auprès de la population et des acteurs concernés

Tout au long de la démarche, différents outils de communication, qui sont présentés dans le tableau 3.2, ont été utilisés à la fois pour informer la population du projet de programme décennal de dragage, mais également pour promouvoir les activités de consultation prévues.

Tableau 3-2 : Outils de communication utilisés

Activités	Outils de communication
Information générale par rapport au projet	Communiqué de presse du 12 mai 2022 du MTMD Articles et entrevues parus dans les médias (voir la revue de presse à l'annexe 5-1) Chacune des activités de consultation : rencontres ciblées, soirée de consultation publique et consultation publique en ligne
Rencontres ciblées avec les acteurs concernés	Invitation transmise par courriel aux acteurs concernés et suivis téléphoniques
Soirée de consultation publique	Communiqué de presse du 9 janvier 2023 de la SPBSG Envoi postal d'une lettre d'invitation à 67 résidences situées à proximité du port Pages Facebook et LinkedIn de la SPBSG Placement publicitaire dans les journaux locaux (Journal EPIK de Cacouna et Infodimanche)
Consultation publique en ligne	Information fournie lors des rencontres avec les parties prenantes ayant eu lieu en janvier 2023 Information fournie dans la présentation lors de la consultation publique du 17 janvier 2023 et cartons d'invitation distribués aux participants Pages Facebook et LinkedIn de la SPBSG Site web de la SPBSG Entrevues à la radio (le 17 janvier à Radio-Canada, avec reprises radio dans le bulletin de Nouvelles régionales; Entrevue à TVA – CIMT, reportage télé) Affiches installées à l'hôtel de ville de Cacouna, à l'épicerie du village et au CÉGEP de Rivière-du-Loup. Cartons d'invitation disponibles à l'hôtel de ville de Cacouna.

3.4.2 Rencontres avec les acteurs concernés

Comme première étape de consultation, la SPBSG a organisé des rencontres avec les acteurs concernés par le projet afin d'y présenter la planification stratégique qu'elle entend mettre en œuvre pour développer le port de Gros-Cacouna et le projet de programme décennal de dragage d'entretien.

Une première rencontre a eu lieu le 25 mai 2022, à laquelle 16 représentants ont participé. Les discussions faisant suite à la présentation du projet par la SPBSG ont été l'occasion de récolter les attentes et les préoccupations relativement à la nature des travaux devant être effectués et aux impacts potentiels du projet.

Une autre série de rencontres avec les acteurs concernés s'est déroulée en janvier 2023, le but étant de présenter le projet et les plus récentes mises à jour, notamment en lien aux études effectuées, de répondre aux questions et d'être à l'écoute des attentes, préoccupations et commentaires par rapport au projet, en vue de la finalisation de l'étude d'impact. Huit personnes ont assisté à une rencontre organisée le 17 janvier 2023. Dans les semaines suivantes, des rencontres supplémentaires se sont tenues avec des acteurs qui n'avaient pu être présents le 17 janvier.

Pour donner suite à une demande exprimée par certains acteurs lors des rencontres initiales, la SPBSG a entamé des discussions, entre septembre 2022 et janvier 2023, avec divers organismes et instituts de recherche dans le but de pouvoir identifier des options pouvant permettre de valoriser les sédiments de dragage.

Le tableau 3.3 dresse la liste des rencontres qui ont eu lieu entre les mois de mai 2022 et janvier 2023 ainsi que les acteurs présents.

Tableau 3-3 : Rencontres avec les acteurs concernés

Date, lieu et représentants rencontrés
<p>Date de la rencontre : 25 mai 2022</p> <p>Lieu : Cacouna</p> <p>Représentants présents :</p> <ul style="list-style-type: none">• Luce Balthazar, CREBSL• Louis-Marie Bastille, Maire de la municipalité de Saint-Modeste et préfet suppléant de la MRC de Rivière-du-Loup• Rémi Beaulieu, Conseiller municipal de la municipalité de Cacouna• Charles Desrosiers, Service canadien de la faune (en vidéoconférence)• Marie-Josée Dorval, SADC de la MRC de Rivière-du-Loup• Annie Francoeur, Bureau de Bernard Généreux, député de Montmagny–L'Islet–Kamouraska–Rivière-du-Loup• Bernard Généreux, Député de Montmagny–L'Islet–Kamouraska–Rivière-du-Loup• Marie-Josée Huot,• Patrick Labonté, Service canadien de la faune (en vidéoconférence)• Nicolas Lessard-Dupont, Bureau de Denis Tardif, député de Rivière-du-Loup–Témiscouata• Claudette Migneault, Chambre de commerce de la MRC de Rivière-du-Loup• Marie-Lyne Morneau, QSL• Cécile Régazzi, Conseil du Saint-Laurent• Suzanne Rhéaume, Mairesse de Cacouna• Julia Santos Silva, CREBSL• Michael Todd Duguay, Observateur pour le MTMD, administrateur SPBSG

Date de la rencontre : 17 janvier 2023

Lieu : Cacouna

Représentants présents :

- Jean Bédard, Société Duvetnor
- Félix Bérubé, Municipalité de Cacouna
- William Grenier, ROMM
- Marie-Josée Huot, CLD région de Rivière-du-Loup et administratrice SPBSG
- Pierre-Olivier Morency, Lebel Énergie, Groupe Lebel
- Yves Plourde, Corporation des pilotes du Bas-Saint-Laurent
- Suzanne Rhéaume, Mairesse de Cacouna
- Michael Todd Duguay, Observateur pour le MTMD, administrateur SPBSG

Date de la rencontre : 18 janvier 2023

Lieu : Cacouna

- Amélie Dionne, Députée de Rivière-du-Loup–Témiscouata
- Amélie Martineau, Bureau de la députée de Rivière-du-Loup–Témiscouata

Date de la rencontre : 31 janvier 2023

Lieu : Cacouna

Représentants présents :

- Étienne Bachand, Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire
- Cécile Régazzi, Conseil du Saint-Laurent – Comité ZIP du Sud de l'Estuaire
- Julia Santos Silva, Conseil régional de l'environnement du Bas-Saint-Laurent (CREBSL)

Les documents suivants liés aux rencontres avec les acteurs concernés sont présentés à l'annexe 5-2 :

- Courriels d'invitation et liste des destinataires ;
- Présentations visuelles utilisées lors des rencontres ;
- Faits saillants des rencontres.

3.4.3 Soirée de consultation publique

Une soirée de consultation publique s'est tenue le 17 janvier 2023, entre 19 h et 21 h, au Centre de loisirs de Cacouna, à laquelle 20 citoyens ont assisté. La soirée a débuté par une présentation visuelle visant à fournir les informations entourant le projet (contexte, raison d'être, variantes, études réalisées, coût estimé, étapes à venir, impacts et mesures d'atténuation, etc.), suivie d'une période de questions permettant aux participants d'obtenir des précisions sur divers aspects du projet. Cette période de questions était aussi l'occasion pour les citoyens présents d'exprimer leurs attentes et leurs préoccupations face au projet.

Une citoyenne, résidante à proximité des installations portuaires, n'ayant pas pu être présente sur place le 17 janvier a été jointe par téléphone, le 19 janvier, par un représentant de la SPBSG. Ce dernier a présenté sommairement le projet et répondu à ses questions relativement aux impacts potentiels des travaux de dragage sur la population de bélugas, ainsi qu'au bruit généré par les travaux pour les personnes résidant à proximité des installations portuaires.

Les documents suivants liés à la soirée de consultation publique sont présentés à l'annexe 5-3 :

- Les outils de communication utilisés pour inviter les citoyens à la consultation publique ;
- La présentation visuelle utilisée ;
- Les faits saillants de la soirée.

3.4.4 Consultation publique en ligne

Une consultation en ligne a été ouverte du 10 au 31 janvier 2023, via la plateforme participative Cocoriko. L'objectif était de récolter l'avis des citoyens sur divers aspects du projet ainsi que les préoccupations qu'ils pourraient avoir face au projet.

Sur cette plateforme, les citoyens étaient invités à voter et à commenter des propositions soumises par la SPBSG, qui abordaient principalement la justification du projet, la période ciblée pour les travaux de dragage, la gestion des sédiments en eau libre et les mesures d'atténuation mises en place pour la protection du béluga. Les participants pouvaient également faire eux-mêmes des propositions pouvant être ajoutées sur la plateforme participative afin que tous les autres participants puissent les voir et les commenter.

Au total, 9 personnes ont interagi sur la plateforme, sur les 4 propositions et les 4 questions soumises par la SPBSG. Aucune nouvelle proposition n'a toutefois été ajoutée par les participants.

Les documents suivants liés à la consultation en ligne sont présentés à l'annexe 5-4 :

- Les outils de communications utilisés pour inviter les citoyens à la consultation en ligne ;
- Le lien menant aux archives de la consultation sur la plateforme Cocoriko ;
- Les résultats de la consultation en ligne.

3.4.5 Documents écrits reçus

Deux usagers du port de Gros-Cacouna (le Groupe Lebel et la Corporation des pilotes BSL) ont transmis à la SPBSG une lettre visant à exprimer leur soutien au projet de programme décennal de dragage d'entretien. Ces lettres sont jointes à l'annexe 5-5.

Outre ces lettres, la SPBSG a reçu différents documents (études, données, rapports, etc.) de la part d'organismes afin d'alimenter la préparation de l'étude d'impact entourant le projet, ou encore dans le cadre des discussions sur les possibilités de valorisation des sédiments et les recherches à ce sujet.

La SPBSG a également pris connaissance du communiqué (voir l'annexe 5-5) transmis par le CREBSL dans lequel il réitère sa demande adressée au MELCCFP pour l'agrandissement du parc marin du Saguenay-Saint-Laurent. Une mesure que le CREBSL juge importante pour la protection du béluga du Saint-Laurent dans le contexte des projets de dragage qui sont prévus, notamment celui au port de Gros-Cacouna.

La SPBSG n'a pas reçu de lettres ou autres communications provenant de citoyens en lien au projet.

3.5 BILAN DES ATTENTES ET PRÉOCCUPATIONS SOULEVÉES PAR LES PARTIES PRENANTES

Lors des diverses activités de consultations, les acteurs et les citoyens rencontrés ont exprimé leurs attentes et leurs préoccupations face au projet présenté par la SPBSG. Les paragraphes ci-dessous font le bilan de ce qui a émergé des discussions, alors que le tableau 3.4 dresse la liste des attentes et préoccupations et la manière dont celles-ci ont été intégrées à l'étude d'impact.

Globalement, les acteurs rencontrés n'ont pas remis en question la justification du projet et la nécessité de draguer le havre du port afin d'atteindre la profondeur d'eau sécuritaire pour la manœuvre des navires et maintenir ainsi les opérations portuaires. Les principaux points soulevés lors des discussions ont concerné les opérations de dragage à effectuer, les impacts potentiels des travaux et les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour limiter ceux-ci, notamment sur le béluga.

Méthode de dragage et gestion des sédiments

Les discussions avec les acteurs ainsi que les citoyens ont permis de fournir des informations supplémentaires sur les méthodes de dragage étudiées dans le cadre du projet, notamment le dragage hydraulique et mécanique, en indiquant les avantages et les inconvénients de chacune des méthodes, et ce qui allait permettre de déterminer celle qui serait sélectionnée pour chaque opération de dragage.

Dans le cadre des premières rencontres tenues en début d'année 2022, la nature des sédiments et leur possible contamination ont été discutées avec les acteurs, de même que les options qui s'offraient à la SPBSG en cas de présence de contaminants dans les sédiments à draguer.

Une fois que les études effectuées ont permis de confirmer que les sédiments ne sont pas contaminés, les discussions avec les parties prenantes ont permis de répondre à plusieurs questions entourant le rejet des sédiments en eau libre, ainsi que le site de rejet que la SPBSG souhaite utiliser.

Ainsi, des préoccupations ont été exprimées relativement à l'augmentation des matières en suspension dans la zone de rejet et les mesures d'atténuation qui seront mises en place en cas de dépassement des seuils autorisés. La zone de rejet des sédiments que souhaite utiliser la SPBSG a aussi été abordée, la plupart des acteurs étant favorables au choix du site étant donné ses avantages au niveau de la faible dispersion des sédiments et le fait que celui-ci soit déjà un site autorisé par les instances gouvernementales.

Dès les premières rencontres avec les acteurs, la valorisation des sédiments de dragage a été au centre de plusieurs discussions. Bien que la nature des sédiments à draguer dans le havre du port soit peu propice à leur valorisation en milieu terrestre, divers acteurs environnementaux ont exprimé le souhait que la SPBSG évalue tout de même des options qui permettraient de valoriser les sédiments de dragage, du moins en partie.

Au cours de l'automne 2022, la SPBSG a ainsi entamé des discussions avec différents organismes et instituts de recherche entourant la valorisation des sédiments de dragage. La SPBSG espère que ces collaborations permettront d'identifier des projets de valorisation qui pourront être mis en place dans le cadre des travaux de dragage qui auront lieu dans les prochaines années, advenant l'autorisation du projet de programme décennal de dragage. Les démarches réalisées en lien à la valorisation des sédiments de dragage sont détaillées à la section 5 de l'étude d'impact.

Le béluga et son habitat

Des préoccupations sur les impacts potentiels du projet sur la population de bélugas du Saint-Laurent et leur habitat ont été soulevées à de nombreuses reprises par les parties prenantes dans le cadre de la démarche d'information et consultation. Le bruit subaquatique généré par les travaux, la présence de bélugas à proximité des zones de travaux, de même que les mesures qui seront mises en place en cas de présence, sont parmi les principales préoccupations émises en lien au béluga et aux mammifères marins plus généralement.

De plus, les acteurs environnementaux rencontrés ont souligné l'importance de considérer les efforts de protection déployés pour cette espèce et pour le maintien de la biodiversité, dont le projet d'aire marine protégée et celui d'agrandissement du parc marin du Saguenay-Saint-Laurent.

Développement du port de Gros-Cacouna

À quelques reprises lors des activités de consultation, des participants ont exprimé l'idée que le projet de dragage d'entretien du port de Gros-Cacouna puisse représenter une première étape dans un projet de développement plus large du port. Certains ont ainsi souhaité savoir si la SPBSG avait d'autres projets prévus, que ce soit pour l'agrandissement de ses infrastructures ou la diversification de ses activités, en indiquant que cela pourrait avoir des impacts sur la municipalité de Cacouna et sa communauté.

Les acteurs rencontrés ont aussi souhaité en savoir plus au sujet du développement d'un lien fluvial Bas-Saint-Laurent–Charlevoix et la possibilité que le traversier soit rattaché au port de Gros-Cacouna.

Qualité de vie des résidents voisins

Certaines personnes résidant à proximité des installations portuaires ont exprimé des préoccupations quant au bruit que pourraient générer les travaux de dragage et l'impact potentiel sur leur qualité de vie.

Elles ont aussi exprimé leur attente que la SPBSG communique avec les citoyens habitant à proximité du port afin de les tenir informés de la tenue des travaux de dragage : les dates prévues, leur durée, les plages horaires utilisées, les mesures d'atténuation mises en place, etc.

Tableau 3-4 : Synthèse des attentes et préoccupations soulevées par les parties prenantes

Composantes	Attentes et préoccupations soulevées	Principaux acteurs concernés	Intégration au projet
Milieu physique			
Bathymétrie	La profondeur dans certaines parties du bassin se situe actuellement entre cinq et six mètres, ce qui complique beaucoup les opérations de navigation.	Usagers du port	Le projet a comme objectif d'améliorer les profondeurs afin d'assurer la sécurité des opérations (voir sections 2.4 et 5.2).
Dynamique sédimentaire	Les sédiments rejetés en eau libre en amont du port pourraient revenir se déposer en partie à proximité, ou dans le havre du port.	Acteurs environnementaux	Un relevé bathymétrique dans la zone de rejet avant et après les travaux permettra d'évaluer cet effet (voir section 10.4). Celui-ci est essentiellement aux courants de fond qui entraînent les sédiments plus fins vers l'aval. La sédimentation dans le port est liée aux particules en suspension dans le fleuve.
Dynamique sédimentaire	La dispersion des sédiments au site de rejet identifié et les matières en suspension qui seront générées.	Acteurs environnementaux	Un suivi des MES sera réalisé lors des opérations de rejet en eau libre et les travaux seront arrêtés en cas de dépassement (voir section 10.2).
Gestion des sédiments	Veiller à ce qu'une saine gestion des sédiments dragués soit réalisée.	Acteurs environnementaux	La SPBSG évaluera les options de disposition autres que le rejet en eau libre (voir section 5.1.2).
Gestion des sédiments	Évaluer les possibilités de valorisation des sédiments de dragage.	Acteurs environnementaux	La SPBSG évaluera les options de disposition autres que le rejet en eau libre (voir section 5.1.2).
Gestion des sédiments	Le site de rejet souhaité, situé au niveau de Rivière-du-Loup, est un bon choix, car ce site est déjà autorisé et déjà perturbé. De plus, il est peu profond et localisé dans un endroit où il y a peu de courant.	Acteurs environnementaux	N/A
Gestion des sédiments	Poursuivre le partage de l'information entre la SPBSG, les organismes environnementaux et les instituts de recherche pour trouver des solutions, notamment en lien à la valorisation des sédiments de dragage.	Acteurs environnementaux	La SPBSG évaluera les options de disposition autres que le rejet en eau libre (voir section 5.1.2)

Composantes	Attentes et préoccupations soulevées	Principaux acteurs concernés	Intégration au projet
Milieu biologique			
Faune ichthyenne	Les travaux de dragage pourraient avoir un impact sur les poissons.	Citoyens	La section 8.2.5 traite des impacts sur les poissons. Un suivi des MES sera réalisé lors des opérations de rejet en eau libre et les travaux seront arrêtés en cas de dépassement (voir section 10.2)
Faune avienne	Porter une attention particulière, lors des travaux de dragage, à la propagation du bruit dans l'air et l'impact potentiel sur les espèces d'oiseaux.	Acteurs environnementaux	Le dragage sera réalisé en novembre et décembre, périodes où il y a moins d'espèces aviennes (certaines sont toutefois présentes tout au long de l'hiver, surtout dans le secteur de l'Île aux Lièvres où les abords sont libres de glace).
Faune avienne	Bien caractériser les impacts du projet sur la faune aviaire, qui pourraient influencer le choix de la période pour effectuer les travaux de dragage.	Acteurs environnementaux	La section 8.2.6 traite des impacts sur la faune avienne.
Faune avienne	Les mois de novembre et de décembre constituent un bon moment pour effectuer les travaux afin d'éviter des impacts supplémentaires sur les espèces d'oiseaux.	Acteurs environnementaux	Le dragage sera réalisé en novembre et décembre, périodes où il y a moins d'espèces aviennes (certaines sont toutefois présentes tout au long de l'hiver surtout dans le secteur de l'Île aux Lièvres où les abords sont libres de glace).
Faune avienne	Le secteur de Gros-Cacouna représente un site important pour l'observation des oiseaux.	Acteurs environnementaux	Le dragage sera réalisé en novembre et décembre, périodes où il y a moins d'espèces aviennes (certaines sont toutefois présentes tout au long de l'hiver surtout dans le secteur de l'Île aux Lièvres où les abords sont libres de glace).
Mammifères marins	Présence du béluga et d'une zone naturelle de tranquillité à proximité de la zone de travaux.	Acteurs environnementaux	Le dragage sera réalisé en novembre et décembre, après la période de reproduction et lorsque la fréquentation du secteur par le béluga est plus faible. Du bruit subaquatique sera toutefois produit, ce qui pourrait affecter les individus présents.

Composantes	Attentes et préoccupations soulevées	Principaux acteurs concernés	Intégration au projet
Mammifères marins (suite)	Présence du béluga et d'une zone naturelle de tranquillité à proximité de la zone de travaux.	Acteurs environnementaux	Un suivi à l'aide d'hydrophones et d'observations sera réalisé. Les travaux seront arrêtés en cas d'observations de mammifères marins dans une zone de 400 m (voir section 10.3 pour la surveillance).
Mammifères marins	Le projet doit limiter les impacts sur le béluga et son habitat, notamment dans la zone projetée d'aire marine protégée, qui s'étend de l'île d'Orléans jusqu'à Matane, ainsi que la zone considérée comme la pouponnière de bélugas, qui s'étend des îles de Kamouraska jusqu'aux îles du Bic.	Acteurs environnementaux	Le dragage sera réalisé en novembre et décembre, après la période de reproduction et lorsque la fréquentation du secteur par le béluga est plus faible. Du bruit subaquatique sera toutefois produit, ce qui pourrait affecter les individus présents. Un suivi à l'aide d'hydrophones sera réalisé. Les travaux seront arrêtés en cas d'observations/détections de mammifères marins dans une zone de 400 m (voir section 10.3 pour la surveillance).
Mammifères marins	Le secteur de Gros-Cacouna représente un site important pour l'observation des mammifères marins.	Acteurs environnementaux	Le dragage sera réalisé en novembre et décembre, après la période de reproduction et lorsque la fréquentation du secteur par le béluga est plus faible. Du bruit subaquatique sera toutefois produit, ce qui pourrait affecter les individus présents. Un suivi à l'aide d'hydrophones sera réalisé. Les travaux seront arrêtés en cas d'observations/détections de mammifères marins dans une zone de 400 m (voir section 10.3 pour la surveillance).
Mammifères marins	L'installation de 3 hydrophones serait préférable pour assurer la surveillance des bélugas durant les travaux de dragage.	Acteurs environnementaux	Le suivi prévoit cette mesure (voir section 10.3).
Mammifères marins	La zone d'exclusion de 400 mètres qui sera appliquée est préférable à celle de 200 mètres exigée lors des travaux à cette période de l'année selon les critères établis par le MELCCFP.	Acteurs environnementaux	Les travaux seront arrêtés en cas d'observations de mammifères marins dans une zone de 400 m (voir section 10.3 pour la surveillance).

Composantes	Attentes et préoccupations soulevées	Principaux acteurs concernés	Intégration au projet
Mammifères marins	Utiliser les données les plus récentes sur la présence des bélugas dans le secteur de Cacouna et du site de rejet.	Acteurs environnementaux	Les données disponibles les plus récentes ont été intégrées dans l'étude (voir sections 4.3.4 et 4.3.7).
Milieu humain			
Activités portuaires et pêche commerciale	Des études d'impact environnemental devraient être effectuées dans le cadre de chaque projet étant donné les caractéristiques propres au fleuve Saint-Laurent ainsi que les évolutions technologiques, notamment en ce qui a trait aux méthodes de gestion des sédiments.	Citoyens	Des autorisations ministérielles sont nécessaires pour tous les projets de dragage et des études d'impact seront réalisées lorsque les projets sont assujettis à la Loi.
Activités portuaires et pêche commerciale	Le dragage entraînera une augmentation du trafic maritime au port de Gros-Cacouna.	Citoyens	Les orientations stratégiques pour le développement du port de Gros-Cacouna sont basées sur des axes de développement permettant au port de se développer en limitant la circulation maritime. Ce type de développement est possible notamment grâce à la grande superficie d'entreposage disponible; le transport maritime de vrac est lié à un trafic maritime réduit.
Activités portuaires et pêche commerciale	Les travaux de dragage représentent une première étape dans un projet de développement plus large des installations et activités portuaires, qui pourraient avoir un impact sur Cacouna.	Citoyens	Des études seront réalisées dans les prochaines années pour un possible agrandissement du quai dans le but de pouvoir effectuer la réparation de navires à quai, notamment. Ce projet d'agrandissement devra faire l'objet d'une autre autorisation environnementale (incluant étude d'impact et décret).
Qualité de vie	Inquiétudes concernant le bruit que pourraient occasionner les travaux de dragage pour les résidences situées à proximité du port.	Citoyens	Les citoyens résidents près du port seront informés à l'avance des travaux (voir section 8.3.5).
Communication et consultation auprès des parties prenantes	Consulter le Réseau d'observation des mammifères marins (ROMM) ainsi que le Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins (GREMM).	Acteurs environnementaux	Ces acteurs ont été consultés et continueront de l'être pour bénéficier de leur expertise.

Composantes	Attentes et préoccupations soulevées	Principaux acteurs concernés	Intégration au projet
Communication et consultation auprès des parties prenantes	Communiquer avec les citoyens habitant à proximité du port préalablement aux travaux, afin de les informer du début des travaux, de leur durée, des heures des travaux prévues, etc.	Citoyens	Les citoyens résidents près du port seront informés à l'avance des travaux (voir section 8.3.5).
Communication et consultation auprès des parties prenantes	Faire un suivi régulier auprès des parties prenantes sur l'évolution du projet.	Acteurs environnementaux	La SPBSG entend poursuivre les démarches de communication et de consultation auprès des parties prenantes au cours des prochains mois et années (voir section 3.7).

3.6 INFORMATION ET CONSULTATION DE LA COMMUNAUTÉ AUTOCHTONE

De nombreux échanges ont eu lieu entre les représentants de la SPBSG et ceux de la Première Nation Wolastoqiyik Wahsipekuk (PNWW) dans le cadre du projet de programme décennal de dragage du port de Gros-Cacouna, entre les mois de février 2022 et janvier 2023.

Au total, cinq rencontres ont eu lieu avec les représentants de la PNWW, de même qu'avec la participation de représentants du MTMD à quelques reprises. Ces rencontres sont énumérées au tableau 3.5.

Lors des premières rencontres avec la PNWW, la SPBSG a présenté la planification stratégique liée au port de Gros-Cacouna ainsi que le projet de programme décennal de dragage d'entretien. Les discussions tenues lors des rencontres ont permis de saisir les préoccupations des représentants de la PNWW relativement au projet et à ses impacts potentiels sur l'environnement et les activités de leur communauté. La PNWW a quant à elle parlé de l'utilisation du territoire et de divers projets qu'elle entrevoit à proximité du port au cours des prochaines années.

Par ailleurs, la PNWW et la SPBSG se sont entendues pour former un comité de gestion spécifiquement pour la zone située au nord-est du bassin commercial, où se situe la rampe d'accès à l'eau. Le comité servira de lieu d'échange des projets qu'auront la PNWW et la SPBSG. Ce comité aura notamment à convenir des modalités pour le développement de la zone, en considérant les impacts sur l'ensemble du port.

La PNWW a transmis une lettre à la SPBSG le 7 février 2023 pour faire suite aux rencontres d'information et de consultation tenues avec ses représentants dans le cadre du projet. Elle y indique que ses principales préoccupations concernant la pêche à l'oursin, le récréotourisme et le développement du site aquicole terrestre ont été répondues par la SPBSG lors des rencontres et qu'elle n'a pas de préoccupations supplémentaires à ce stade-ci du développement du projet. La PNWW précise qu'elle désire poursuivre les discussions entourant le projet et l'étude d'impact qui sera déposée.

Tableau 3-5 : Représentants de la PNWW rencontrés

Date, lieu et représentants présents
<p>Date de la rencontre : 10 février 2022</p> <p>Lieu : En vidéoconférence</p> <p>Représentants présents :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esther Blier, chargée de projet • Laurence Maher, conseillère politique et affaires juridiques • Kevin Morais, Chef conseiller gouvernance, trésorerie et finances • Jacques Poulin, directeur général • Caroline Rioux, Directrice aux finances et au développement économique • Jacques Tremblay, Grand Chef <p>Représentants du MTMD présents :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gregory Cloutier, Direction du transport et de la stratégie maritime • Michael Todd Duguay, Observateur pour le MTMD, administrateur SPBSG <p>Représentante du MFFP présente :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Véronik de la Chenelière, Adjointe exécutive - Direction générale de la gestion de la faune et des habitats
<p>Date de la rencontre : 6 avril 2022</p> <p>Lieu : En vidéoconférence</p> <p>Représentants de la PNWW présents :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esther Blier, chargée de projet

Date, lieu et représentants présents
<p>Représentants de la PNWW présents (suite) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laurence Maher, conseillère politique et affaires juridiques • Jacques Poulin, directeur général • Guy-Pascal Weiner, directeur des pêches commerciales <p>Représentants du MTMD présents :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nathalie Corbin, conseillère relations avec le milieu • Guillaume Desjardins-Dutil, conseiller en affaires autochtones • Julie Drolet, partenariat et affaires autochtones • Carol Lévesque, coordonnateur du module GPR et de l'amélioration continue • Michael Todd Duguay, Observateur pour le MTMD, administrateur SPBSG
<p>Date de la rencontre : 25 mai 2022</p> <p>Lieu : Cacouna</p> <p>Représentant de la PNWW présent :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kevin Morais, chef conseiller gouvernance, trésorerie et finances <p><i>Rencontre commune avec les autres acteurs concernés (voir le tableau 3.3)</i></p>
<p>Date de la rencontre : 13 juin 2022</p> <p>Lieu : Cacouna</p> <p>Représentantes de la PNWW présentes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esther Blier, chargée de projet • Laurence Maher, conseillère politique et affaires juridiques
<p>Date de la rencontre : 17 janvier 2023</p> <p>Lieu : Cacouna</p> <p>Représentante de la PNWW présente :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evelyne Sigouin, Association de gestion halieutique autochtone Mi'gmaq et Wolastoqey (AGHAMW)

3.6.1 Attentes, préoccupations et commentaires soulevés

Parmi les éléments soulevés lors des rencontres avec les représentants de la PNWW, on retrouve l'impact du projet sur le béluga du Saint-Laurent et son habitat, de même que sur la faune présente dans ce secteur. Les mesures d'atténuation pouvant être mises en place pour réduire ces impacts ont aussi été discutées.

Les discussions avec les représentants de la PNWW ont permis de fournir des détails sur les méthodes de dragage pouvant être utilisées, les seuils à respecter relativement aux matières en suspension et les mesures à mettre en place en cas de dépassement de ces seuils.

À plusieurs reprises, les discussions ont porté sur les projets que souhaite réaliser la PNWW dans les années à venir et les impacts potentiels que pourraient avoir les opérations de dragage sur ces projets, étant donné la proximité des sites visés par ces projets avec le port. Les impacts potentiels sur les activités traditionnelles, notamment la pêche, ont aussi été abordés. L'importance du bassin ouest comme site ornithologique a aussi été soulignée.

Les représentants rencontrés ont aussi souhaité avoir des précisions sur les perspectives de développement du port et les possibilités d'agrandissements des installations et l'augmentation des activités portuaires.

Outre les aspects directement liés au projet de dragage au port de Gros-Cacouna, ces rencontres avec les représentants de la PNWW ont permis d'établir une relation et un dialogue permettant de mieux comprendre l'utilisation du territoire par la Première Nation et les projets qu'elle espère entreprendre à court et moyen termes. Cette collaboration sera maintenue dans le temps grâce au comité de gestion mis en place afin d'assurer un développement harmonieux des activités de la PNWW et celles du port de Gros-Cacouna.

Le tableau 3.6 décrit les éléments ayant émergé des discussions avec la PNWW.

Les documents suivants liés à la démarche d'information et de consultation des communautés autochtones sont présentés à l'annexe 5-6 :

- Les courriels d'invitation aux rencontres ;
- Les présentations visuelles utilisées lors des rencontres ;
- Les faits saillants des rencontres ;
- La lettre de notification de consultation de la PNWW du 7 février 2023.

Tableau 3-6 : Attentes et préoccupations soulevées par la communauté autochtone consultée

Composante	Attentes et préoccupations soulevées	Intégration au projet
Milieu physique		
Dynamique sédimentaire	Le panache de sédiments qui sera généré lors du dragage pourrait atteindre la sonde qui sera installée à l'extérieur du brise-lame par la PNWW pour mesurer le niveau de turbidité dans ce secteur.	Le programme de suivi permettra de s'assurer que les MES n'atteignent pas l'éventuelle prise d'eau (voir section 10.2).
Dynamique sédimentaire	La PNWW s'inquiète du fait que les travaux de dragage puissent impacter le site aquicole projeté.	Le programme de suivi permettra de s'assurer que les MES n'atteignent pas l'éventuelle prise d'eau (voir section 10.2).
Milieu biologique		
Faune avienne	Le fait de ne pas utiliser les bassins à proximité du site du port pour le dépôt terrestre des sédiments est bien vu, compte tenu de l'utilisation de ces bassins par la faune avienne.	Cette option n'est actuellement pas privilégiée par la SPBSG. Une réflexion plus poussée avec l'ensemble des intervenants devrait toutefois avoir lieu au préalable puisqu'il s'agit d'un milieu hydrique protégée au sens de la réglementation (voir section 5.1.2).
Mammifères marins	Présence du béluga et d'une zone naturelle de tranquillité.	Le dragage sera réalisé en novembre et décembre, après la période de reproduction. Du bruit subaquatique sera toutefois produit, ce qui pourrait affecter les individus présents. Le respect d'arrêt des travaux si un mammifère marin entre dans la zone de 400 m permet de limiter les impacts du bruit subaquatique (voir section 8.2.7). Un suivi à l'aide d'hydrophones sera réalisé. Les travaux seront arrêtés en cas d'observations/détection de mammifères marins dans une zone de 400 m (voir section 10.3 pour la surveillance).

Composante	Attentes et préoccupations soulevées	Intégration au projet
Mammifères marins	Risques de collisions avec des mammifères marins (bélugas) lors des travaux de dragage.	Les travaux seront arrêtés si un mammifère marin est observé à moins de 400 m. Voir section 8.2.7.1.2.1 pour d'autres mesures d'atténuation.
Mammifères marins	Le bruit généré par l'augmentation du trafic maritime au port et l'impact potentiel que cela pourrait avoir sur les bélugas.	Les orientations stratégiques pour le développement du port de Gros-Cacouna sont basées sur des axes de développement permettant au port de se développer en limitant la circulation maritime. Ce type de développement est possible notamment grâce à la grande superficie d'entreposage disponible; le transport maritime de vrac est lié à un trafic maritime réduit.
Milieu humain		
Activités portuaires et pêche commerciale	Le dragage permettra à des navires de plus grande taille d'accoster au port de Gros-Cacouna.	Le quai a été conçu pour offrir une profondeur d'eau d'environ 10 mètres, ce qui permet seulement d'accueillir des navires de taille moyenne. Il n'est pas possible d'augmenter la profondeur d'eau à quai sans poser un risque pour la structure du quai.
Activités traditionnelles Wahsipekuk et autres activités récréatives	La pêche à l'oursin vert, qui se déroule jusqu'à la fin octobre, pourrait être affectée par une modification de la turbidité de l'eau en lien aux travaux de dragage.	Ces activités sont situées près de l'Île aux Lièvres, à bonne distance du site de rejet. Le suivi des MES (section 10.2) permettra de s'assurer que la turbidité respecte les critères à 100 et 300 m.
Activités traditionnelles Wahsipekuk et autres activités récréatives	La PNWW a des activités sur l'île aux Lièvres, comme la pêche à l'oursin, et d'autres opportunités à venir notamment pour les algues et les moules (élevage annuel).	Ces activités sont situées près de l'Île aux Lièvres, à bonne distance du site de rejet. Le suivi des MES (section 10.2) permettra de s'assurer que la turbidité respecte les critères à 100 et 300 m.
Information de consultation et de la PNWW	La direction générale de la PNWW souhaite un partage de connaissances et une discussion ouverte.	La SPBSG est ouverte à partager les connaissances acquises et les résultats des suivis et à poursuivre le dialogue avec la PNWW (voir section 3.7).

3.7 CONCLUSION

La démarche d'information et de consultation qui s'est déroulée dans la dernière année a permis de bien comprendre les préoccupations que peut générer le projet de dragage d'entretien pour les différents types d'acteurs ayant été rencontrés. L'étude d'impact s'est enrichie de ces discussions en identifiant les enjeux importants pour les parties prenantes et en bonifiant les mesures d'atténuation à mettre en œuvre pour y répondre.

Au-delà de la préparation de l'étude d'impact, cette démarche a aussi permis d'établir de bonnes relations avec les acteurs de la communauté et les organismes de la région, de créer des liens avec eux en vue de poursuivre les discussions en continu tout au long du développement du projet.

Les discussions ont aussi été l'occasion de pousser la réflexion plus loin, notamment au niveau des possibilités de valorisation des sédiments de dragage, et de créer des collaborations qui auront une influence sur les prochaines étapes du projet.

La SPBSG entend poursuivre les discussions avec les acteurs concernés de même qu'avec les citoyens au-delà du dépôt de l'étude d'impact pour maintenir les relations avec le milieu et faire en sorte que le projet de dragage d'entretien au port de Gros-Cacouna se réalise dans le respect de la communauté et de l'environnement.

4.0 DESCRIPTION DU MILIEU

4.1 DÉLIMITATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude a été délimitée de façon à couvrir les effets potentiels sur les différentes composantes de l'environnement (carte 4.1). Elle tient compte d'une gestion des sédiments dragués en eau libre ou en milieu terrestre.

La zone d'étude comprend donc le site de rejet en eau libre, ainsi qu'une zone en amont en en aval de celui-ci de façon à couvrir l'étendue potentielle de l'effet des matières en suspension lors du rejet et la dispersion à plus longs termes des sédiments déposés. Elle comprend également les rives de part et d'autre du port, où l'on retrouve des habitats fauniques d'intérêt ainsi que des zones récréatives actuelles et potentielles, notamment le marais de Gros-Cacouna et les zones de développement projetées de la PNWW.

Au nord, elle s'étend jusqu'à l'île aux Lièvres, soit approximativement la partie sud de l'estuaire, permettant de prendre en compte l'habitat du béluga (zone de tranquillité), celui des autres mammifères marins ainsi que l'habitat du poisson et de l'avifaune. Au sud, la zone d'étude s'étend légèrement au-delà de la route 132, de façon à englober la route du port et les premières habitations le long de celle-ci et du village de Cacouna.

4.2 MILIEU PHYSIQUE

4.2.1 Géologie et géomorphologie

La zone d'étude fait partie de la province géologique de la plateforme du Saint-Laurent et des Appalaches. La région de Cacouna est constituée principalement de roches sédimentaires constituées de grès vert datant du Cambrien inférieur (SIEGOM, 2016). Plus spécifiquement, le socle rocheux de la région de Cacouna appartient au groupe de Saint-Roch, formation de l'Original, caractérisé par des grès verdâtres sous forme de lits puissants et de massifs (Vallière, 1984 tiré de Énergie Cacouna, 2005f). Les sédiments recouvrant la plateforme infralittorale sont caractérisés par du sable et du gravier d'une épaisseur de 5 à 10 cm, en discordance sur une argile compacte gris pâle (Morin, 1981; Drapeau et Morin, 1985; d'Anglejan, 1981, tirés de Lorrain, 1992). Les dépôts de surface ont été déposés principalement lors du retrait de la mer de Champlain. Ils sont constitués d'alluvions fluviales récentes, de sédiments marins et d'estuariens (Ministère des Forêts, 1992; Énergie Cacouna, 2005f).

4.2.2 Conditions climatiques/météorologiques

4.2.2.1 Climat

Le secteur de Cacouna connaît un climat de type continental humide froid (MRC de Rivière-du-Loup, 2013). La station météorologique d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) de Sainte-Arsène (station n° 7056890) située à environ 10 km à l'est du site à l'étude a été consultée afin de décrire les conditions météorologiques du site à l'étude. Le Tableau 4.1 résume les normales climatiques établies à cette station entre 1981 et 2020 (données les plus récentes disponibles). Ces données démontrent que la température moyenne maximale s'établit à 22,8 °C durant le mois le plus chaud (juillet), alors que la température moyenne minimale s'établit à -16,4 °C au cours du mois le plus froid (janvier). Les précipitations moyennes annuelles s'élèvent à 963,5 mm (Environnement Canada, 2021).



0 1 2 km

1:60 000



Société portuaire
du Bas-Saint-Laurent
et de la Gaspésie
Québec

Légende

-  Zone d'étude
-  Aire générale de déposition (site de rejet en eau libre)

Programme décennal de dragage d'entretien au port de Gros-Cacouna

Étude d'impact sur l'environnement

Localisation de la zone d'étude

07/2022
Auteur : A.S.D.
Projection cartographique : NAD83(CSRS) / MTM zone 7 (EPSG:2949)
Gouvernement du Québec
Imagerie: Imagerie Gouv. du Québec



Carte 4.1

Tableau 4-1 : Normales climatiques applicables à la station Saint-Arsène (station no 7056890)

Période	Moyenne quotidienne (°C)	Écart type	Maximale quotidienne (°C)	Minimal quotidienne (°C)
Janvier	-12,4	2,6	-8,4	-16,4
Février	-10,4	2,7	-6,3	-14,5
Mars	-5,2	1,7	-1,3	-9,0
Avril	2,2	1,2	6,1	-1,8
Mai	9,3	1,5	14,5	4,0
Juin	14,9	1,3	20,2	9,5
Juillet	17,6	1,2	22,8	12,4
Août	16,7	1,2	21,8	11,6
Septembre	11,8	1,1	16,3	7,3
Octobre	5,7	1,1	9,4	2,0
Novembre	-0,8	1,3	2,2	-3,8
Décembre	-7,8	2,7	-4,3	-11,3
Année	3,5	2,9	7,8	-0,8

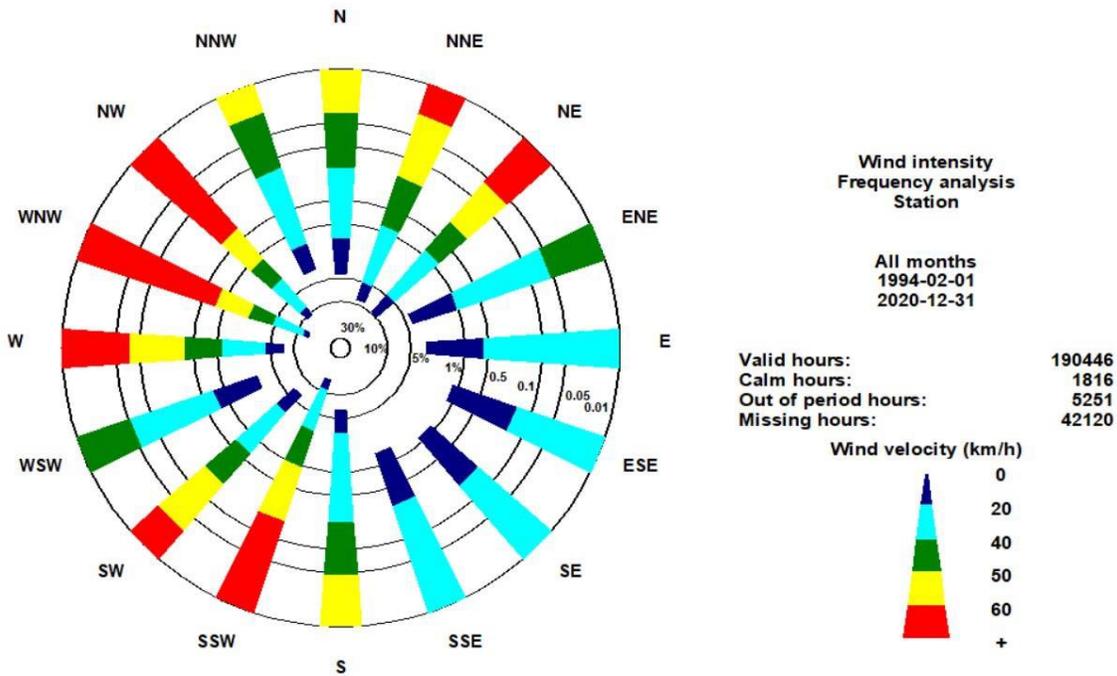
Source : ECCC, 2021

4.2.2.2 Vents

Les vents du secteur de Gros-Cacouna sont influencés par le fleuve Saint-Laurent et le relief. Les vents dominants proviennent du nord-ouest (Environnement Canada, 2008, tiré de CIMA+/Roche, 2009). Les données sur les vents de la région de Cacouna proviennent de la station d'Environnement et Changement climatiques Canada de l'Île Rouge (station n° 7043BP9), localisée à environ 15 km au nord du site à l'étude. La rose des vents de la station de l'île Rouge est présentée à la Figure 4.1.

La rose des vents met en évidence la prédominance des vents du secteur nord-ouest (influence de l'embouchure du Saguenay), suivis de ceux du secteur sud-ouest, puis du secteur nord-est (orientation générale du fleuve Saint-Laurent).

Figure 4.1 : Rose des vents de l'Île Rouge (station EC n° 7043BP9) - 1994 à 2021



Directory: \\sop\p\data\CAGUE\SDAT\1\Projets\2021\1211-08821-00\Transport\02_Technique\04_Simulations\02_VAQUE\00_MeteorologieRouge
2021-08-07 14:12

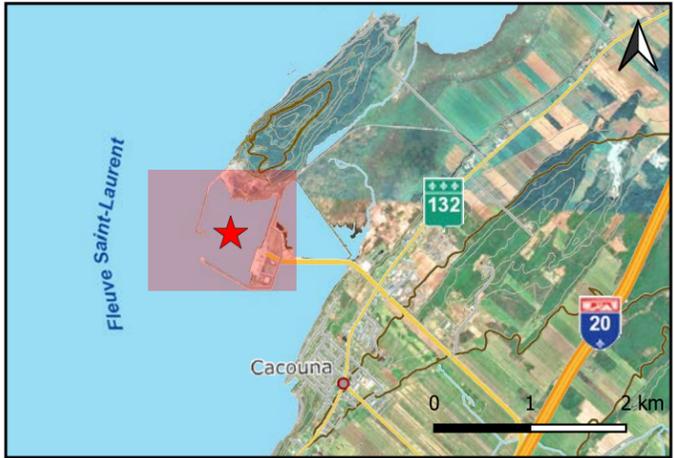
Source : WSP, 2021

4.2.3 Topographie et bathymétrie

Le relief du secteur à proximité du port de Gros-Cacouna est peu accidenté. La côte est caractérisée par une plateforme infralittorale d'environ 10 m de profondeur avec la présence de nombreux îlots rocheux. L'altitude de la zone d'étude s'étend du niveau de la mer jusqu'à 80 m, soit le sommet de l'îlot rocheux Le Gros-Cacouna.

La carte 4.2 illustre la bathymétrie du havre tel que relevé à la fin 2021, après le dragage d'entretien. Outre les deux secteurs qui ont été dragués en 2021, soit l'extrémité nord-est du quai (profondeur de -10 m) et l'entrée du havre (profondeur de -8 m), les autres secteurs présentent une profondeur qui varie entre -8 m au centre du bassin et -2 m aux abords des brise-lames, endroits qui n'ont pas été dragués depuis le dragage initial.

Quant au site de rejet en eau libre, selon la carte marine n° 1234 du Service hydrographique du Canada (SHC) (2011), ce dernier est situé à une profondeur variant entre -6 et -10 mètres. Selon les relevés effectués par la STQ dans la cellule 12 du site de rejet (annexe 13) suite au dragage d'entretien de 2022, la profondeur dans ce secteur varie entre -7 et -10 m (Y. Rochette, STQ, comm. pers., 9 janvier 2023).



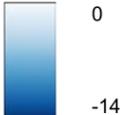
Société portuaire
du Bas-Saint-Laurent
et de la Gaspésie
Québec

Légende

— Courbe bathymétrique de profondeur (m)

Bathymétrie

Profondeur (m)



* Les données sont référencés par rapport au zéro des cartes selon le repère 82L9003 du Service Hydrographique du Canada à l'élévation marégraphique 7.532 m

Programme décennal de dragage d'entretien au port de Gros-Cacouna

Étude d'impact sur l'environnement

Bathymétrie 2021

07/2022
Auteur : A.S.D.
Projection cartographique : NAD83(CSRs) / MTM zone 7 (EPSG:2949)
Sources: Relevé bathymétrique effectué en oct. et nov. 2021 par WSP
Imagerie: Imagerie Gouv. du Québec

4.2.4 Hydraulique et hydrologie

4.2.4.1 Hydrologie

Le port de Gros-Cacouna est situé à la limite aval de l'estuaire moyen du Saint-Laurent. Cette section du fleuve s'étend sur 150 km, de l'extrémité est de l'île d'Orléans jusqu'à l'embouchure de la rivière Saguenay, sur une largeur moyenne de 17 km. La profondeur dans l'estuaire moyen varie entre 100 et 300 mètres. Le débit annuel moyen du Saint-Laurent au niveau de la ville de Québec, soit à environ 200 km en amont du site à l'étude, est de 12 309 m³/s. L'estuaire moyen du Saint-Laurent est caractérisé par la rencontre et le mélange des eaux douces fluviales et des eaux salées du golfe.

Outre le fleuve Saint-Laurent, trois plans d'eau intérieurs sont également présents à proximité des installations portuaires de Gros-Cacouna, soit le bassin ouest, le bassin est (marais de Gros-Cacouna) et un étang (entre le marais de Gros-Cacouna et le pied de la montagne) (photo 4.1).

Photo 4.1 : Localisation des plans d'eau intérieurs



Bassin Ouest

Le bassin ouest couvre une superficie de 31 ha et a été créé entre 1964 et 1980 lors de la construction du port. Des digues ont été ajoutées en 2007 à l'intérieur du bassin afin de créer trois cellules de dépôt pour les matériaux de dragage du port. Une des caractéristiques des digues aménagées en 2007 est d'être perméables, ce qui permet de filtrer les eaux de dragage avant de les retourner dans le fleuve. Pour ce faire, les digues sont constituées de matériaux tout-venant, dont des blocs de grande taille ($\leq 1,5$ m), de cailloux et de matériaux de dragage antérieurs avec des membranes géotextiles (CIMA+, 2018).

Un lien hydraulique pourrait exister entre le bassin portuaire et le bassin ouest, car la perméabilité des digues est élevée et les eaux du bassin ouest sont saumâtres (CIMA+, 2018). Le niveau d'eau dans le bassin Ouest est généralement le même que le niveau moyen des eaux de marée haute. Lors des périodes de pleine mer supérieure, le niveau des eaux du fleuve Saint-Laurent est supérieur à celui du bassin ouest. L'apport de précipitation affecte également le niveau des eaux du bassin ouest. Pour toutes ces raisons, le lien hydraulique avec le bassin du port et le fleuve est considéré comme faible.

Bassin est (marais de Gros-Cacouna)

Le bassin est a été formé à la suite de la construction d'une digue aux alentours de 1965 et 1966. Cette digue sert aujourd'hui de route d'accès menant au marais qui s'est développé dans ce bassin au fil des ans. Une zone d'eau libre d'environ 5,3 ha, aussi appelée étang du sud-ouest, est présente dans le secteur sud et un étang de 0,8 ha, appelé étang du Marais, est présent dans le secteur nord. Les bassins est et ouest communiquent entre eux au moyen de deux ponceaux TTOG. Le niveau de salinité des eaux du bassin est est inférieur à celui de la partie sud du bassin ouest. Toutefois, les niveaux des eaux entre la zone libre du bassin est et le bassin ouest sont similaires (CIMA+, 2018).

Étang

Un étang d'une superficie d'environ 4,1 ha est également présent le long du versant sud de l'îlot de Gros-Cacouna. L'étang n'a aucun lien hydraulique avec le bassin ouest. Toutefois, un chenal de déversement d'une longueur d'environ 1,23 km relie l'étang au bassin portuaire. Par effet de retenue, l'eau de mer peut donc rejoindre l'étang dans environ 10 à 15 % des cas annuellement (CIMA+, 2018). Il est principalement alimenté par les eaux de drainage locales et les précipitations, et se draine dans le fleuve Saint-Laurent à l'extrémité est de Gros-Cacouna.

4.2.4.2 Marées

Le secteur de Gros-Cacouna est soumis à des marées mixtes semi-diurnes, soit deux pleines mers et deux basses mers par jour. Lors de sa progression vers l'amont du fleuve, l'onde de marée subit une déformation de sorte que la durée du flot (marée montante) est un peu plus courte que la durée du jusant (marée descendante). L'amplitude moyenne est de 3,5 m en marée moyenne et de 5,5 m en marée de vive-eau (grandes marées) (Tableau 4.2). Le niveau de pleine mer supérieure de grande marée (PMSGM) est de +5,48 m (ZC), soit +2,92 m par rapport au niveau géodésique³ (CGVD28). Le niveau des basses mers inférieures de grande marée (BMIGM) est de +0,01 m ZC, soit -2,55 m CGVD28 et le niveau moyen de l'eau est de 2,58 m (ZC), soit 0,02 m CGVD28.

Tableau 4-2 : Niveau des marées à Gros-Cacouna (station 03125)

Marée	Niveau zéro des cartes (M CD)	Niveau zéro géodésique (M CGVD28)
Plus haute mer astronomique	5,58	3,02
Pleine mer supérieure de grande marée (PMSGM)	5,48	2,92
Pleine mer supérieure de marée moyenne (PMSMM)	4,43	1,87
Niveau moyen de l'eau	2,58	0,02
Pleine mer inférieure de marée moyenne (PMIMM)	0,93	-1,63
Pleine mer inférieure de grande marée (PMIGM)	0,01	-2,55
Plus basse mer astronomique	-0,07	-2,63

Source : MPO, 2022 <https://wla.iwls.azure.cloud.dfo-mpo.gc.ca/>

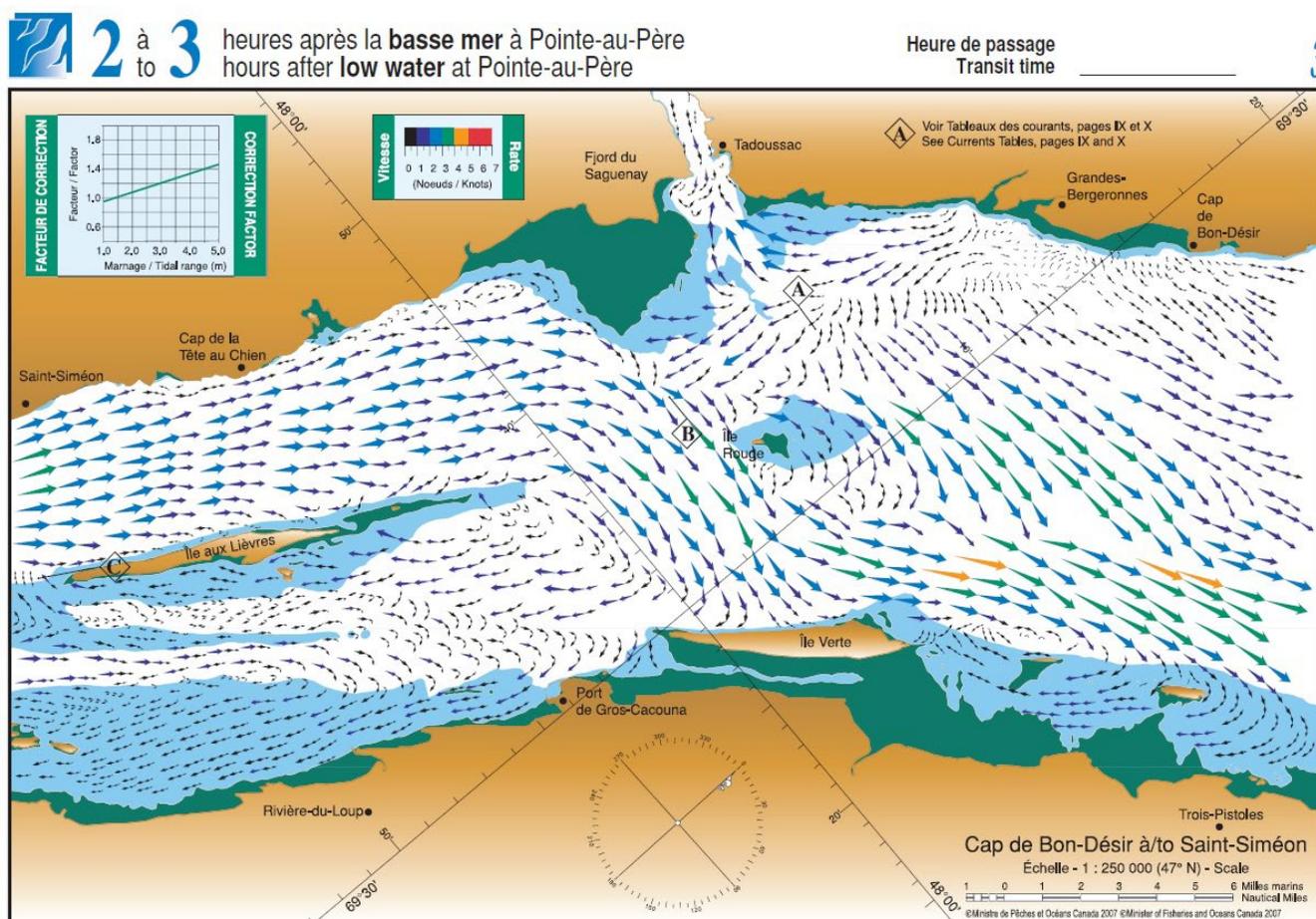
³ L'écart moyen entre le zéro des cartes, ou zéro hydrographique, et le zéro géodésique du système CGVD28 est de -2,56 m.

4.2.4.3 Courants

Le régime des courants à proximité du port de Gros-Cacouna est influencé essentiellement par les marées. La rivière Saguenay, située sur la rive nord du Saint-Laurent à 28 km en aval du port de Gros-Cacouna, l'île aux Lièvres située à 12 km en amont, et l'île Verte située à 7 km en aval, contribuent également au régime hydrodynamique du secteur à l'étude (Figure 4.2).

Selon l'Atlas des courants de marée publié par le ministère des Pêches et des Océans du Canada (Figure 4.2), la vitesse des courants dans le chenal du sud, situé à 4 km du port, varie entre 3 nœuds (150 cm/s) vers l'amont lors du flot, et 4 nœuds (200 cm/s) vers l'aval lors du jusant. Au large du port, ce sont les marées qui influencent le plus les courants estuariens, mais la présence de forts vents peut aussi influencer temporairement l'hydrodynamisme du fleuve. Ainsi, les vents forts du nord-est prolongent la durée de la marée montante et réduisent la vitesse et la durée de la marée descendante tandis que les vents forts du sud-ouest augmentent la durée et la vitesse du jusant et réduisent la durée et la vitesse du flot.

Figure 4.2 : Vitesses de courant



Une étude réalisée à l'automne 2004 au moyen de bouées dérivantes a permis de caractériser les courants superficiels au site durant le flot et le jusant, pendant les grandes marées (vives-eaux) et de marées moyennes (mortes-eaux). Les courants ont également été mesurés dans le fleuve à différentes profondeurs. Les résultats ont montré qu'en marée montante, les courants ont une direction sud-ouest avec des composantes s'orientant vers la terre à proximité de la rive (Procéan, 2004, tiré de Énergie Cacouna, 2005e). Les vitesses moyennes varient de 25 cm/s à 78 cm/s de la rive vers le large, avec des vitesses maximales pouvant atteindre 97 cm/s en vives-eaux et 67 cm/s en mortes-eaux. En marée descendante, les courants ont une direction nord-est prédominante, mais en passant le site, leur direction dévie vers le nord-nord-est lorsque la marée passe l'île Verte.

Cet effet est plus prononcé à proximité de la rive. Les vitesses moyennes et maximales sont plus élevées qu'à marée montante, la vitesse moyenne s'échelonnant de 22 cm/s à 127 cm/s avec des vitesses maximales de 206 cm/s en marée de vives-eaux et de 125 cm/s en marée de morte-eau.

Au site de rejet en eau libre, des mesures de courants ont également été réalisées au moyen d'un courantomètre ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) et d'un turbidimètre installés à 8 m de profondeur et à une distance d'environ 500 m du centre du site (Procéan, 2006 tiré de CIMA+/Roche, 2009). Les vitesses de surface lors du jusant de vives-eaux atteignaient 1,7 m/s dans le premier mètre de profondeur. Des vitesses de 1,0 m/s à environ 7 mètres de profondeur et de 0,4 m/s à moins de 2 mètres du fond ont également été mesurées. Durant les marées de morte-eau, le profil vertical de vitesse au jusant est similaire, mais les vitesses de courant en surface sont légèrement inférieures, soit 1,5 m/s. Les directions de courant sont orientées parallèlement à l'axe du fleuve et de la rive, soit les directions du sud-sud-ouest (190 degrés) et nord-nord-est (350 à 15 degrés).

4.2.5 Dynamique sédimentaire

Le transport et le dépôt des matières en suspension (MES) dans l'estuaire moyen du Saint-Laurent représentent un phénomène relativement complexe qui fait intervenir divers facteurs tels que la grosseur des particules et les courants générés par les vagues et les marées. La majorité des sédiments retrouvés dans l'estuaire moyen proviennent du tronçon fluvial du Saint-Laurent, en amont de la ville de Québec. La charge sédimentaire annuelle à la hauteur de Québec est estimée à environ 7 millions de tonnes (Rondeau *et al.*, 2000) et près de 70 % de celle-ci pénètre dans l'estuaire moyen lors de la crue printanière (Conseil du Saint-Laurent, 2017). Une grande partie de cette charge sédimentaire est temporairement retenue dans la colonne d'eau du secteur amont de l'estuaire moyen, entre la pointe est de l'île d'Orléans et l'île aux Coudres. Cette zone de rétention délimite la zone de turbidité maximale, aussi appelée le bouchon vaseux. Les concentrations moyennes dans cette zone oscillent entre 40 et 80 mg/L avec des valeurs maximales mesurées à 200 et 400 mg/L (Couillard, 1987).

Cependant, la quasi-totalité des MES présentes dans la zone de turbidité maximale est progressivement entraînée vers l'estuaire maritime et le golfe sous l'action combinée des marées et des courants fluviaux. En effet, la force des courants observés dans l'estuaire moyen ne semble pas permettre le dépôt de sédiments fins localement de façon permanente. En aval de l'île aux Coudres, les concentrations moyennes décroissent rapidement pour atteindre 5 mg/L à Rivière-du-Loup, où se trouve le site de dépôt des matériaux de dragage, et 2 mg/L à l'embouchure de la rivière Saguenay (Couillard, 1987).

Certains secteurs protégés, tels que les baies ou les battures peu profondes, peuvent cependant retenir une partie des sédiments fins en transit dans l'estuaire moyen (Centre Saint-Laurent, 1996). Ceux-ci peuvent ensuite être remobilisés par les vagues et contribuer au transport sédimentaire littoral. Selon le Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières (LDGIZC) de l'Université du Québec à Rimouski (UQAR), le port de Gros-Cacouna constitue une unité indépendante et la limite entre deux cellules hydrosédimentaires distinctes, soit celle de Gros-Cacouna à l'est et l'unité de l'Anse-au-Persil à l'ouest (Figure 4.3). Pour ces deux unités qui bordent le port de Gros-Cacouna, les courants de dérive principale s'éloignent du port, soit vers le sud-ouest pour l'unité de l'Anse-au-Persil et vers le nord-est pour la cellule de Gros-Cacouna. Toutefois, tel qu'indiqué à la section 4.2.4, la marée influence grandement les courants dans ce secteur.

Les ports et les marinas présents le long de la rive modifient également localement la dynamique sédimentaire fluviale et favorisent la sédimentation des particules fines en transit dans l'estuaire moyen, comme le démontre la problématique de l'envasement des ports (Drapeau, 1992). À l'entrée du port de Gros-Cacouna, des profils de la vitesse du courant et de la concentration des sédiments ont été réalisés dans les années 1970 durant des cycles de marée en juin, lorsque la charge de sédiments en suspension est élevée dans l'estuaire, et en septembre, lorsqu'elle est faible. Ces mesures ont permis de déterminer que le transport sédimentaire net est orienté vers l'intérieur du port (voir photo 4.2) avec un volume moyen estimé à 13,1 tonnes par marée en juin et à 3,5 tonnes en septembre (Drapeau, 1992). Bien que l'entrée du port ait été modifiée depuis, cela modifie certainement les valeurs, mais en l'absence de données récentes, elles sont difficiles à quantifier. Toutefois, les quantités accumulées par année sont dans le même ordre de grandeur que ce qui avait été estimé avant les modifications à l'entrée du port.

Enfin, au niveau du site de dépôt situé au large de Rivière-du-Loup, une étude réalisée en 1982 pour caractériser le comportement des matériaux de dragage après leur rejet au site de dépôt a permis de conclure que les sédiments de dragage déposés à ce site subissaient des conditions de courant favorables à leur remise en suspension et leur transport vers l'extérieur du site (Roche, 1982). De plus, la modélisation des phénomènes hydrodynamiques effectuée au site de mise en dépôt semble démontrer que les matériaux de dragage ne sont pas entièrement érodés à la suite de leur rejet en eau libre (WSP, 2021). En effet, une fois recouverts de sable (qui est transporté au niveau du fond par les courants fluviaux), les déblais de dragage deviennent probablement à l'abri des phénomènes hydrodynamiques présents au site, favorisant ainsi leur consolidation et diminuant leur potentiel d'érosion dans le temps.

Figure 4.3 : Dynamique sédimentaire littorale dans la zone à l'étude



(source : LDGZIC-UQAR)

Photo 4.2 : Entrée du panache de sédiments dans le havre à marée montante



4.2.6 Glaces

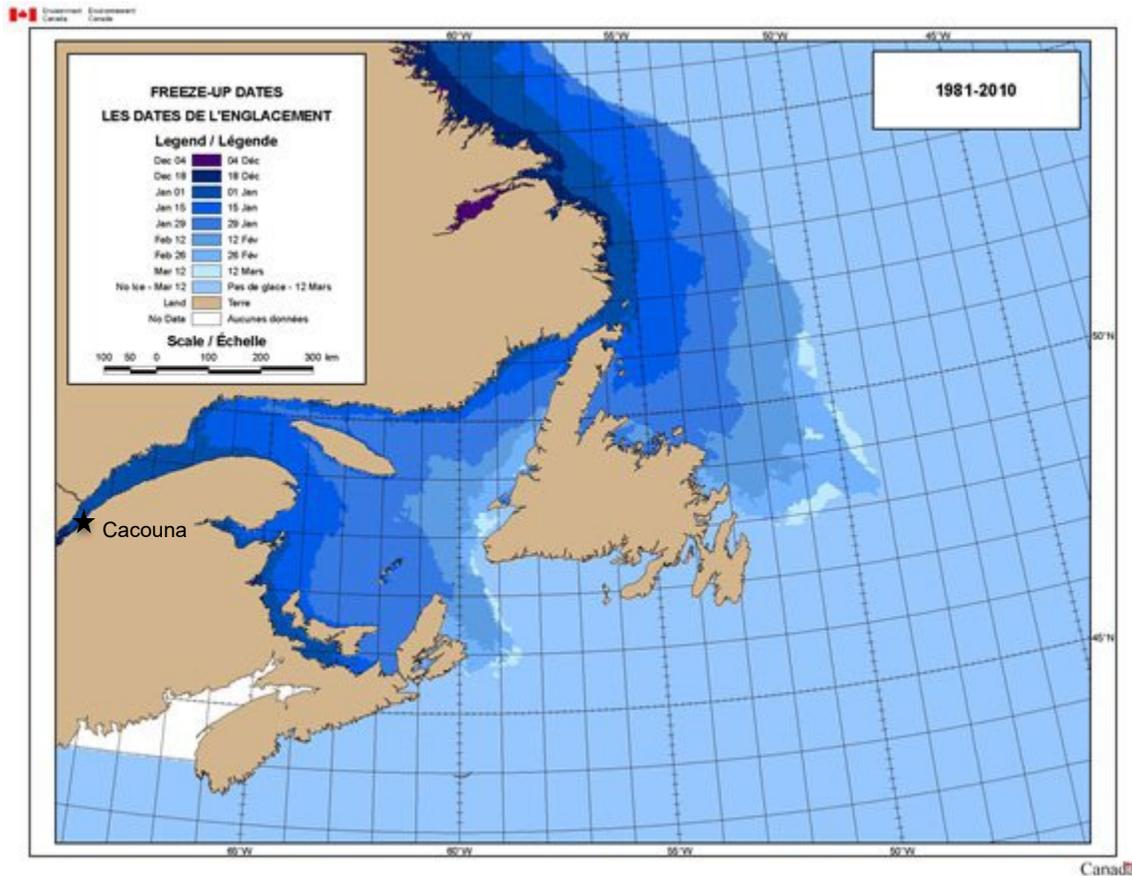
La première formation de glace se produit dans le fleuve Saint-Laurent au cours de la première semaine de décembre, et les glaces flottantes (floes) descendent vers l'aval pour atteindre la région de Québec vers le milieu du mois de décembre. Cette glace mince est principalement de la glace d'eau douce. Elle s'étend ensuite progressivement vers l'aval sous l'effet du vent et du reflux des marées. Dans la quatrième semaine de décembre, elle atteint l'embouchure du Saguenay et se mélange avec la glace d'eau salée qui s'est formée dans cette partie de l'estuaire. Dans le secteur de Cacouna, la glace apparaît donc habituellement entre la deuxième et la troisième semaine de décembre (Figure 4.4). La formation de nouvelle glace survient d'abord dans les régions côtières, puis s'étend vers le centre du fleuve.

En raison des forts courants et des marées de l'estuaire, les glaces sont mobiles et se déplacent sous la forme de floes. Les vitesses de dérive varient de 0 à 2 nœuds (100 cm/s), mais peuvent exceptionnellement atteindre 3 nœuds (150 cm/s) (Sandwell, 2004). L'estuaire, y compris les environs du port de Cacouna, n'est donc pas pris dans les glaces tout l'hiver. Par contre, les vents dominants tendent à repousser régulièrement les floes vers la rive sud, y favorisant un couvert plus dense par l'empilement des blocs de glace sur la rive et dans la zone exondée à marée basse. Le couvert de glace y est généralement de 6 à 9/10^e (ou 60 à 90% de la superficie du plan d'eau, ici l'estuaire, occupé par les glaces). Dans les secteurs relativement protégés des vagues, comme entre l'île Verte et la terre ferme, le couvert de glace peut même se fixer tout l'hiver. Des analyses effectuées en 2004 dans la région de Cacouna montrent que le couvert de glace peut atteindre 120 cm d'épaisseur dans l'estuaire au plus fort de l'hiver, mais qu'il a, en moyenne, de 30 à 70 cm d'épaisseur (Sandwell, 2004).

Peu de données sur la glace de rive existent, mais des photos montrent qu'elles peuvent s'accumuler sur plusieurs mètres (Sandwell, 2004). Résultant du décrochement de glaces de rive ou de l'accumulation de blocs de glace qui s'enchevêtrent, certains floes peuvent atteindre 3 m d'épaisseur et présenter un flanc compact et solidifié par le regel. Par ailleurs, les conditions modifiant l'état local du couvert de glace étant les vents et les marées, il en résulte des changements rapides, en quelques heures, des conditions d'englacement dans l'estuaire.

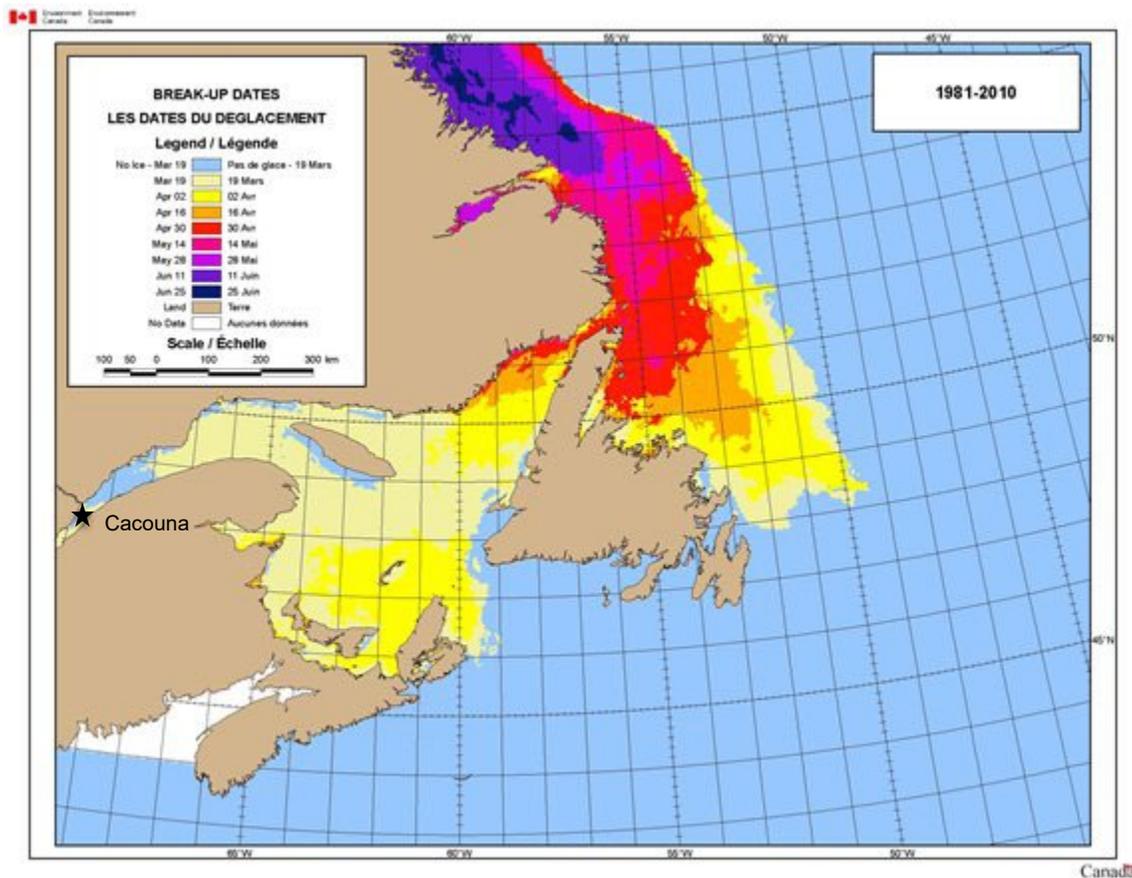
La dispersion de la glace commence à la fin du mois de février et s'observe d'abord dans l'estuaire près de l'embouchure du Saguenay, où la glace devient très lâche. La remontée d'eau plus chaude, sous l'effet de la marée, à l'extrémité ouest du chenal laurentien qui traverse l'estuaire, et l'élévation de la température de l'air avec le printemps en sont la cause. Cette remontée est une particularité de l'embouchure du Saguenay et une certaine quantité d'eau libre est presque toujours présente dans cette zone. À la fin du mois de mars, l'estuaire est généralement libre de glace et la lisière interne des glaces a dépassé l'île d'Anticosti. Dans le secteur de Cacouna, la glace disparaît généralement entre la deuxième et la troisième semaine du mois de mars (Figure 4.5).

Figure 4.4 : Dates moyennes du début de l'englacement dans l'Estuaire et le Golfe du Saint-Laurent pour la période 1981-2010



(source : GCC-MPO, 2012)

Figure 4.5 : Dates moyennes de la fin de l'englacement dans l'Estuaire et le Golfe du Saint-Laurent pour la période 1981-2010



(source : GCC-MPO, 2012)

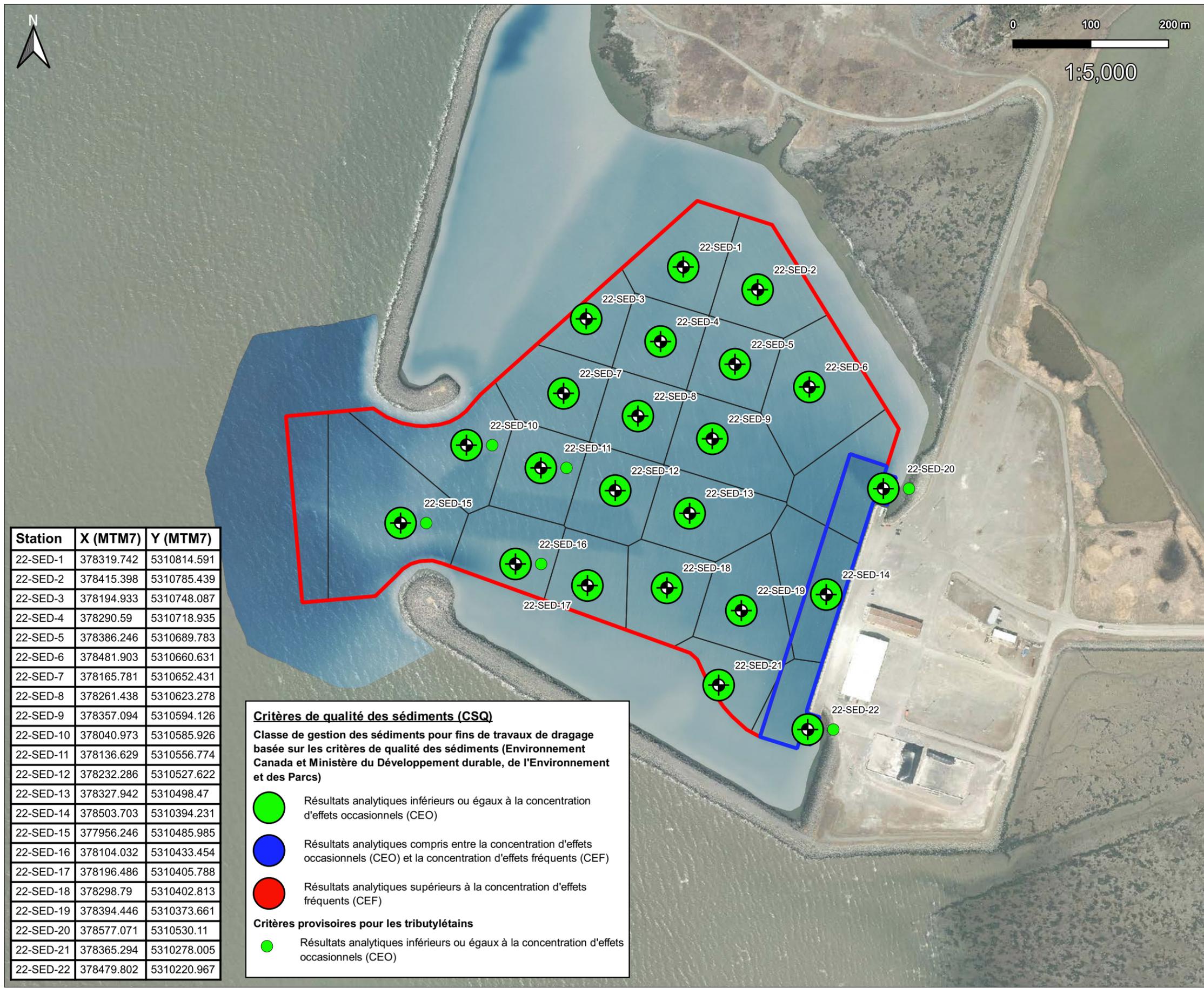
4.2.7 Caractérisation des sédiments

Selon les calculs réalisés à partir de la bathymétrie après dragage 2021 et le gabarit de 2018 (plus petit que celui de 2022, qui n'était pas disponible quand la campagne de caractérisation a été planifiée et réalisée), la superficie totale des futurs travaux de dragage serait de l'ordre de 208 040 m² (sans le sudragage), tel qu'illustré à la carte 5.1 (chapitre 5). Le volume de sédiments devant faire l'objet d'une gestion pendant les travaux de dragage selon le gabarit de 2018 et sans le surdragage était évalué à environ 258 120 m³ – voir section 5.2.1 pour plus de détails).

4.2.7.1 Site de dragage

Le programme de caractérisation des sédiments a inclus 22 stations d'échantillonnage réparties de façon déterministe dans la zone 1 (postes à quai) et de façon systématique dans la zone 2 (bassin) afin de couvrir le mieux possible la superficie totale des travaux d'entretien prévus (carte 4.3).

Le nombre de stations d'échantillonnage a été défini en se référant aux recommandations énoncées dans le *Guide d'échantillonnage des sédiments du Saint-Laurent pour les projets de dragage et de génie maritime*, Volume 1 : Directive de planification, en fonction du volume à draguer (entre 223 000 et 264 000 m³ selon le gabarit de 2018), soit 22 échantillons. Le nombre d'échantillons prélevés et retenus aux fins analytiques est présenté au Tableau 4.3. Ce tableau donne également la répartition des stations (nombre et identification) par secteur ainsi que les superficies et volumes estimés.



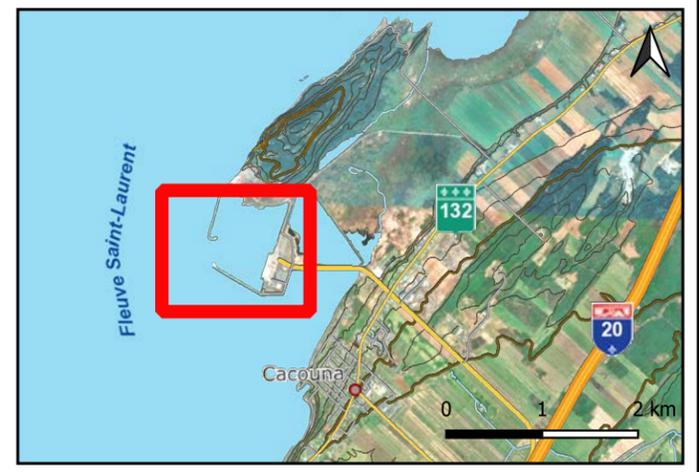
Station	X (MTM7)	Y (MTM7)
22-SED-1	378319.742	5310814.591
22-SED-2	378415.398	5310785.439
22-SED-3	378194.933	5310748.087
22-SED-4	378290.59	5310718.935
22-SED-5	378386.246	5310689.783
22-SED-6	378481.903	5310660.631
22-SED-7	378165.781	5310652.431
22-SED-8	378261.438	5310623.278
22-SED-9	378357.094	5310594.126
22-SED-10	378040.973	5310585.926
22-SED-11	378136.629	5310556.774
22-SED-12	378232.286	5310527.622
22-SED-13	378327.942	5310498.47
22-SED-14	378503.703	5310394.231
22-SED-15	377956.246	5310485.985
22-SED-16	378104.032	5310433.454
22-SED-17	378196.486	5310405.788
22-SED-18	378298.79	5310402.813
22-SED-19	378394.446	5310373.661
22-SED-20	378577.071	5310530.11
22-SED-21	378365.294	5310278.005
22-SED-22	378479.802	5310220.967

Critères de qualité des sédiments (CSQ)
Classe de gestion des sédiments pour fins de travaux de dragage basée sur les critères de qualité des sédiments (Environnement Canada et Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs)

- Résultats analytiques inférieurs ou égaux à la concentration d'effets occasionnels (CEO)
- Résultats analytiques compris entre la concentration d'effets occasionnels (CEO) et la concentration d'effets fréquents (CEF)
- Résultats analytiques supérieurs à la concentration d'effets fréquents (CEF)

Critères provisoires pour les tributylétains

- Résultats analytiques inférieurs ou égaux à la concentration d'effets occasionnels (CEO)



Société portuaire
 du Bas-Saint-Laurent
 et de la Gaspésie
Québec

Légende

- Station d'échantillonnage (Tetra Tech, 2022)
- Zones de dragage**
- Profondeur à atteindre -8,0 m
- Profondeur à atteindre -10,20 m
- Bathymétrie 2021**
- Profondeur (m)
- 0
- 14

Programme décennal de dragage d'entretien au port de
 Gros-Cacouna

Étude d'impact sur l'environnement

Stations d'échantillonnage et résultats

06/2022
 Auteur : C.G.
 Projection cartographique : NAD83(CSRS) / MTM zone 7
 Sources: Relevé bathymétrique effectué en oct. et nov. 2021 par WSP
 Imagerie: Imagerie Gouv. du Québec

Tableau 4-3 : Répartition des stations d'échantillonnage par secteur

Secteur	Superficie approximative de l'aire de dragage (m ²)	Volume approximatif dans l'aire à draguer, selon les profondeurs visées (m ³)	Nombre de stations d'échantillonnage	Identification des stations d'échantillonnage
Zone 1 (postes à quai)	17 889	30 340	3	22-SED-14, 22-SED-20 et 22-SED-22
Zone 2 (bassin)	190 151	227 780	19	22-SED-1 22-SED-13, 22-SED-15 à 22-SED-19 et 22-SED-21
Total	208 040 m²	258 120 m³	22	22-SED-1 à 22-SED-22

4.2.7.2 Méthodologie

Les travaux d'échantillonnage ont été effectués en se référant aux principes et méthodes énoncés dans les documents et guides suivants :

- *Guides d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales, cahiers 1 et 5, du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (MDDEP, 2008; 2010) ;*
- *Guides d'échantillonnage des sédiments du Saint-Laurent pour les projets de dragage et de génie maritime, Volume 1 et Volume 2 (Environnement Canada, 2002a; 2002b) ;*
- *Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques et Environnement et Changement climatique Canada, 2016. Guide de caractérisation physicochimique et toxicologique des sédiments ;*
- *Document d'orientation sur le prélèvement et la préparation de sédiments en vue de leur caractérisation physicochimique et d'essais biologiques (Environnement Canada, 1994a).*

L'échantillonnage des sédiments du fond marin a été réalisé par plongée, avec une équipe de plongeurs professionnels expérimentés de façon à atteindre une profondeur maximale de 1,2 m sous la surface du fond marin.

Des sous-échantillons ponctuels de sédiments ont été prélevés à chaque intervalle de 0,50 m au sein du carottier pour chacune des stations d'échantillonnage, soit un échantillon pour l'intervalle situé entre 0,10 et 0,60 m et un second échantillon pour l'intervalle entre 0,70 et 1,20 m sous la surface du fond marin. Dans l'éventualité où l'épaisseur de sédiments était plus élevée que 1,0 m, un échantillon ponctuel a été prélevé à 1,20 m de profondeur sous la surface du fond marin. De plus, deux échantillons composites homogénéisés sur toute la colonne de sédiments échantillonnés ont été préparés et analysés, selon le cas, pour les paramètres analytiques retenus. Cette approche permet d'avoir des informations de la qualité des sédiments sur la totalité de la colonne stratigraphique jusqu'à 1,2 mètre.

Ainsi, un total de quatre échantillons de sédiments à chacune des 22 stations d'échantillonnage ont été prélevés en vue d'éventuelles analyses. Aux fins d'application du programme d'assurance qualité, deux échantillons (22-SED-8-70-120 et 22-SED-11-70-120) ont également été prélevés à titre de duplicata de terrain et analysés en laboratoire pour les paramètres d'intérêt.

Des discussions ont été tenues avec le MELCCFP pour déterminer l'approche à privilégier pour la sélection des échantillons à analyser dans l'intervalle de sédiments prélevés. Les principales recommandations proposées par le MELCCFP (Lucie Baillon, MELCCFP, courriels du 19 mai et 14 juillet 2022) sont présentées à l'annexe 7 et ont été suivies.

Préalablement à la réalisation des travaux, la position des stations d'échantillonnage a été établie à l'aide d'une carte géoréférencée. Lors des relevés, les stations d'échantillonnage ont été implantées aux emplacements préalablement prévus. La localisation des stations d'échantillonnage est présentée à la carte 4.3.

Un échantillon de sédiments par station d'échantillonnage a été soumis aux essais visant à effectuer l'analyse granulométrique par un tamisage humide. Le tamisage a été effectué sur plusieurs tamis, dont les mailles vont de 0,08 mm à 12,5 mm afin de couvrir l'ensemble de la distribution granulométrique, en fonction des observations effectuées lors des travaux d'échantillonnage. Des analyses sédimentométriques ont également été réalisées sur quatre (4) échantillons jugés représentatifs.

Les procédures recommandées dans les Guides et normes mentionnées précédemment ont été appliquées lors des travaux. Les échantillons recueillis ont été décrits de façon à identifier la nature et les caractéristiques des sédiments.

Les intervalles de profondeurs des prélèvements des échantillons dans les sondages et la description des échantillons prélevés sont notés dans les tableaux des résultats présentés à l'annexe 8.

Programme analytique des sédiments

Le programme de caractérisation des sédiments a été élaboré en tenant compte des critères de classification des sédiments présentés à la section 4.2.7.4 et des objectifs spécifiques au mandat.

Les échantillons prélevés ont été soumis pour les analyses des paramètres décrits au Tableau 4.4.

Tableau 4-4 : Paramètres analytiques pour les sédiments

Paramètres analytiques	Nombre d'analyses
Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₅₀	24 échantillons (incluant 2 homogénats) + 2 duplicata de terrain
Métaux et métalloïdes (Ag, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Co, Sn, Mn, Mo, Ni, Hg, Pb, Se, Zn)	
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	
Carbone organique total	
Biphényles polychlorés (BPC)	
Butylétains	6 échantillons
Essais en laboratoire	Nombre d'analyses
Analyses granulométriques	22 échantillons
Analyses sédimentométriques	4 échantillons

Les échantillons de sédiments prélevés et retenus aux fins d'analyses chimiques pour les principaux paramètres ont été soumis au laboratoire Bureau Veritas, basé à Ville Saint-Laurent, au Québec. Ce laboratoire est accrédité par le MELCCFP et les méthodes d'analyses sont donc conformes aux prescriptions exigées pour les analyses effectuées. Les rapports analytiques ont été fournis, vérifiés et signés par un chimiste membre de l'Ordre des chimistes du Québec. Les analyses chimiques pour les butylétains ont été confiées par Bureau Veritas au laboratoire sous-traitant Pacific Rim Laboratories Inc. situé à Surrey, en Colombie-Britannique.

Les analyses granulométriques et sédimentométriques ont été confiées à la firme sous-traitante Englobe Corp., basée à Rimouski, et qualifiée pour la réalisation des analyses demandées.

4.2.7.3 Nature

Sur la base des observations lors des prélèvements et des analyses granulométriques et sédimentométriques réalisées, les sédiments échantillonnés consistent essentiellement en un dépôt dominé par des particules argileuses et silteuse de couleur brun foncé à noirâtre (proportions variant entre 36 et 90% de limons et argile) comprenant différentes proportions de sable (proportion variant entre 9,6 et 63,9%) (annexe 8 et Tableau 4.6, Tableau 4.7 et Tableau 4.8 présentés dans la section suivante). Peu ou pas de gravier a été observé (proportions variant de < 0,1% à 0,2%); de même, la présence de cailloux ou blocs n'a pas été observée. Aucun élément digne de mention et jugé significatif n'a été rapporté lors des travaux d'échantillonnage.

4.2.7.4 Qualité physicochimique des sédiments

4.2.7.4.1 Critères d'interprétation des résultats

Les résultats analytiques des échantillons de sédiments prélevés à la surface du fond marin ont été comparés aux critères de qualité des sédiments marins, comme recommandé dans le document suivant :

- Critères de qualité des sédiments marins, tirés du document intitulé *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration* (Environnement Canada et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2007, 39 pages.).

Au Québec, les critères de qualité des sédiments intègrent les deux critères tirés des Recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments : protection de la vie aquatique du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) ainsi que trois valeurs supplémentaires. Ces cinq valeurs seuils, établies en fonction de la probabilité d'observer des effets biologiques néfastes, sont :

- Concentration d'effets rares (CER) ;
- Concentration seuil produisant un effet (CSE) ;
- Concentration d'effets occasionnels (CEO) ;
- Concentration produisant un effet probable (CEP) ;
- Concentration d'effets fréquents (CEF).

Dans un contexte d'application de ces critères de qualité pour la gestion des sédiments résultant de travaux de dragage, les valeurs CEO et CEF constituent les valeurs seuils qui permettent de définir le cadre de gestion des sédiments et seront catégorisées en trois classes :

- Classe 1 : \leq CEO ;
- Classe 2 : $>$ CEO et \leq CEF ;
- Classe 3 : $>$ CEF.

Les sédiments ont été classés comme étant de **Classe 1, 2** ou **3** selon les différentes concentrations qui ont été mesurées au sein des échantillons qui ont été prélevés et retenus aux fins analytiques et seuls les sédiments qui seront confirmés comme correspondant aux Classes 1 et 2 (selon les résultats de tests de toxicité) pourront être l'objet d'un rejet en eau libre.

Le rejet en eau libre de sédiments résultant de travaux de dragage ne peut être envisagé que si la probabilité de mesurer des effets biologiques néfastes est relativement faible. Les sédiments peuvent être rejetés en eau libre ou être utilisés à d'autres fins dans la mesure où le dépôt ne contribue pas à détériorer le milieu récepteur. Dans un contexte d'application de ces critères de qualité pour la gestion des sédiments résultant de travaux de dragage, les valeurs CEO et CEF constituent les valeurs seuils qui permettent de définir le cadre de gestion des sédiments et seront catégorisées en trois classes telles que présentées au Tableau 4.5.

Tableau 4-5 : Sommaire du cadre d'application pour la gestion des sédiments résultant de travaux de dragage

Classe	Critère de qualité	Cadre de gestion
Classe 1	≤ CEO	La probabilité de mesurer des effets biologiques néfastes est relativement faible. Les sédiments peuvent être rejetés en eau libre ou être utilisés à d'autres fins dans la mesure où le dépôt ne contribue pas à détériorer le milieu récepteur.
Classe 2	> CEO et ≤ CEF	La probabilité de mesurer des effets biologiques néfastes est relativement élevée, et elle augmente avec la concentration. Le rejet en eau libre ne peut être considéré comme une option valable que si l'innocuité des sédiments pour le milieu récepteur est démontrée par des tests de toxicité et que le dépôt ne contribue pas à détériorer le milieu récepteur.
Classe 3	> CEF	La probabilité de mesurer des effets biologiques néfastes est très élevée. Le rejet en eau libre est proscrit. Les sédiments doivent être traités ou confinés de façon sécuritaire.

Une distinction devra toutefois être effectuée en ce qui a trait aux sédiments contaminés par les butylétains⁴, pour lesquels il n'existe actuellement aucun critère au Québec. Le MELCCFP ainsi que le gouvernement fédéral sont à élaborer des critères pour ce paramètre, lesquels seront disponibles d'ici quelques mois. D'ici là, le MELCCFP nous a transmis des critères intérimaires à utiliser, qui resteront en vigueur jusqu'à une prise de position officielle (Lucie Baillon, communication par courriel le 20 octobre 2022) :

- 20 ng Sn/g : valeur de CEO provisoire, soit la valeur à utiliser pour être autorisé à rejeter des sédiments en eau libre ;
- 100 ng Sn/g : valeur de CEF provisoire.

4.2.7.4.2 Qualité physicochimique des sédiments | Travaux de dragage d'entretien annuel 2020

Une caractérisation des sédiments a été effectuée en septembre 2020 sur une petite partie du havre, identifiée comme les zones 1 (Quai de Gros-Cacouna) et 2 (Canal de la darse de la porte de Gros-Cacouna) dans le cadre des travaux de dragage d'entretien effectués sur le site de Gros-Cacouna. La SPBSG souhaitait alors évaluer et valider les options de gestion des sédiments caractérisés, et si possible, la possibilité d'effectuer un rejet des sédiments en eau libre dans la cellule 2026 au site de Rivière-du-Loup. La superficie cumulative des travaux de dragage d'entretien 2020 était de l'ordre de 25 000 m². Le volume de sédiments ayant fait l'objet d'une gestion suite aux travaux de dragage d'entretien en 2020 a été estimé à près de 50 000 m³ (incluant le surdragage de 0,30 m pour le bassin et 0,15 m pour les postes à quai).

De façon générale, les résultats analytiques des sédiments caractérisés en 2020 dans les zones 1 et 2 ont tous présenté des concentrations pour les paramètres analysés (hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀, métaux et métalloïdes, hydrocarbures aromatiques polycycliques, biphényles polychlorés et carbone organique total) inférieures aux critères CEO (≤ CEO) ou à la limite de détection rapportée (LDR) par le laboratoire (annexe 9, carte de localisation des stations et tableau des résultats). Par conséquent, basés sur les *Critères de qualité des sédiments marins* (EC et MDDEP, 2007), les sédiments échantillonnés aux emplacements des stations d'échantillonnage ont été considérés comme Classe 1 et ont fait l'objet d'une gestion en eau libre dans la cellule 2026 située au site de Rivière-du-Loup en novembre 2021.

⁴ L'organisation maritime internationale (IMO) a voté l'interdiction du tributylétain (TBT), un biocide antifouling pour les bateaux. Cette interdiction a pris effet au 1^{er} janvier 2003, et tous les bateaux ont été dans l'obligation d'éliminer le TBT au 1^{er} janvier 2008. L'IMO est composé de 150 pays membres, dont les 15 pays de l'Union européenne, les [Etats-Unis](#), le Canada et le [Japon](#).

4.2.7.4.3 Qualité physicochimique des sédiments | Caractérisation des sédiments 2022

À l'exception des échantillons de sédiments 22-SED-15-120 et 22-SED-16-120 qui ont démontré des concentrations pour les paramètres analysés inférieures aux critères CSE, tous les échantillons prélevés et analysés lors de la caractérisation des sédiments de juin 2022 ont présenté des concentrations inférieures aux critères CEO (\leq CEO) (Tableau 4.6). En effet, les résultats analytiques démontrent des teneurs se situant entre les valeurs de CSE et CEO.

Des concentrations pour l'un ou l'ensemble des métaux suivants ont été détectés dans la plage CSE-CEO pour les échantillons concernés, soit l'arsenic (Ar), le chrome (Cr) et le cuivre (Cu). Les échantillons 22-SED-5-120, 22-SED-21-120 et 22-SED-22-120 ont également présenté des concentrations similaires en zinc (Zn).

L'échantillon 22-SED-19-10-60 a pour sa part présenté des concentrations en HAP (Dibenzo(a,h)anthracène) et arsenic (Ar) entre les critères CSE et CEO.

C'est également pour cet échantillon (22-SED-19-10-60) que le pourcentage de carbone organique total est le plus élevé à 4% g/g. De façon générale, les concentrations en carbone organique totales pour les échantillons analysés ont montré des teneurs se situant entre 0,4 et 4,0 % g/g.

La limite de détection rapportée (LDR) pour les BPC totaux, généralement établie à 0,010 mg/kg, a été augmentée à 0,030 mg/kg par le laboratoire pour les échantillons 22-SED-9-10-60 et 22-SED-19-10-60 en fonction du volume d'échantillon utilisé pour l'analyse. La LDR est par conséquent supérieure aux critères CSE pour ces deux échantillons, mais tout de même inférieur aux critères CEO pour l'ensemble des échantillons analysés pour les BPC totaux.

Des hydrocarbures C₁₀-C₅₀ ont été détectés dans l'échantillon homogénat 22-SED-20 (860 mg/kg, soit dans la plage B-C pour les sols, Tableau 4.8. Il n'y a pas de critères pour ce paramètre dans les sédiments (Tableau 4.6). Selon les résultats du chromatogramme, il s'agirait de la même région chromatographique que l'huile à transformation, l'huile hydraulique, l'huile à transmission ou l'huile à moteur. Des analyses additionnelles ont été demandées pour les échantillons représentant les strates 0-50 et 50-100. Les concentrations de ces deux échantillons sont inférieures à la limite de détection de 100 mg/kg. Conséquemment, comme cet échantillon est localisé à proximité du quai, il s'agit probablement d'une petite fuite d'huile très localisée qui a eu lieu dans le passé.

Finalement, en ce qui concerne les butylétains, l'échantillon 22-SED-15-120 (soit l'échantillon prélevé à 1,2 m dans la partie nord du secteur 2 (bassin)) a présenté des concentrations de 8,0234 ng Sn/g en tributylétain (TBT) (Tableau 4.7). D'autres analyses ont été faites dans les strates supérieures de cet échantillon (0-50 et 50-100 cm). L'échantillon sus-jacent 22-SED-15 50-100 a présenté des concentrations de 2,5529 ng Sn/g, tandis que les concentrations de l'échantillon 22-SED-15 0-50 sont <1 ng Sn/g). Ainsi, des détections ont été notées, mais plus faibles que pour l'échantillon de fond et toutes inférieures au critère provisoire CEO. Considérant les détections, des analyses ont été faites sur les échantillons situés en périphérie de l'échantillon 22-SED-15, soit les échantillons 22-SED-10, 22-SED-16 et 22-SED-11, dans la couche la plus profonde des prélèvements. Aucune détection n'a été rapportée pour ces trois échantillons.

Les concentrations mesurées dans les échantillons 22-SED-20-120 et 22-SED-22-120, soit ceux aux extrémités du quai, se sont avérées sous les limites de détection du laboratoire (Tableau 4.7).

4.2.7.4.4 Interprétation

Les sédiments considérés comme correspondant à la Classe 1 pourraient être l'objet d'un rejet en eau libre, dans la mesure où l'ensemble des autorisations requises auprès des autorités compétentes seraient obtenues. Les sédiments qui seront classés comme étant Classe 2 ou Classe 3 devraient être visés par un plan de gestion spécifique en préparation des travaux de dragage et le rejet en eau libre ne devraient pas être retenu comme option optimale.

Les sédiments dont les teneurs en butylétain sont inférieures au critère CEO provisoire pourront être rejetés en eau libre.

Puisque tous les résultats analytiques démontrent des concentrations sous le critère CEO, ceux-ci pourront faire l'objet d'un rejet en eau libre. À titre indicatif, le Tableau 4.8 présente une comparaison avec les critères du Guide d'intervention pour une gestion en milieu terrestre.

4.2.7.5 Site de rejet

Dans le cadre des travaux de dragage d'entretien annuel effectués au quai de Rivière-du-Loup, les sédiments présents au site de mise en dépôt sont échantillonnés afin de vérifier l'acceptabilité de la nature et de la qualité des sédiments qui y sont déposés. Ce site de mise en dépôt est divisé en cellules et pour chacun des dragages annuels réalisés, une nouvelle cellule est attribuée de façon à répartir uniformément sur le site les sédiments qui y sont déposés, ainsi que pour respecter une profondeur d'eau suffisante (6 m) pour assurer la sécurité des navires qui y transitent.

4.2.7.5.1 Nature

WSP a fait une analyse de la nature des sédiments au site de rejet utilisé entre autres par la STQ de 2011 à 2020 (WSP, 2021). Chacune des campagnes annuelles a prélevé 4 échantillons au site de rejet, lesquels étaient déplacés d'un quadrat à l'autre tous les ans. Au site de mise en dépôt, les sédiments sont en très grande majorité constitués de sable. Aucune tendance significative ne semble se dessiner dans l'horizon 2011-2020, sinon une légère diminution de la proportion de sable au profit des sédiments fins. Le gravier constitue une part négligeable des sédiments caractérisés au site de mise en dépôt.

Tableau 4.6 : Sommaire des résultats analytiques pour les échantillons de sédiments - Critères CQS
 Site: Port de Gros-Cacouna (Qc)
 Projet n° 46388TT
 Dossier Bureau Veritas N°: C227629

Paramètres	Unités	LDR	Critères EC et MDDEP ⁽¹⁾ (Critères pour les sédiments marins)				46388TT / Résultats analytiques														
			CSE ⁽²⁾	CEO ⁽³⁾	CEP ⁽⁴⁾	CEF ⁽⁵⁾	22-SED-14 120	22-SED-15 120	22-SED-16 120	22-SED-17 120	22-SED-18 120	22-SED-19 10-60	22-SED-20 0-50	22-SED-20 50-100	22-SED-20 120	22-SED-20 Homogénéat	22-SED-20	22-SED-20	22-SED-21 120	22-SED-22 120	22-SED-22 Homogénéat
Échantillon																					
Date d'échantillonnage (aaaa-mm-jj)			2022-06-08																		
Profondeur (m)			1,20																		
Proportions granulométriques des échantillons homogénéats			Sable: 11%, Silt: 43,3%, Argile: 47,7% / Sable: 54,7%, Silt et argile: 45,3% / Sable: 59%, Silt: 23,2%, Argile: 17,8% / Gravier: 0,3%, Sable: 37%, Silt et argile: 62,7% / Sable: 20,5%, Silt et argile: 79,5% / Sable: 15,4%, Silt et argile: 84,6% / - / - / Sable: 15,5%, Silt: 38,5%, Argile: 46,1% / Sable: 11,6%, Silt et argile: 88,4% / Sable: 11,7%, Silt et argile: 88,3%																		
Type de sol			Sédiment																		
HAP																					
1,3-Diméthyl-naphtalène	mg/kg	0,010	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	0,010	0,012
1-Méthyl-naphtalène	mg/kg	0,010	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	<0,010
2,3,5-Triméthyl-naphtalène	mg/kg	0,010	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	<0,010
2-Méthyl-naphtalène	mg/kg	0,010	0,020	0,063	0,2	0,38	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	<0,010
3-Méthyl-naphtalène	mg/kg	0,010	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	<0,010
7,12-Diméthylbenzanthracène	mg/kg	0,010	-	-	-	-	<0,014	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,020	-	-	<0,016	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	<0,010
Acénaphthène	mg/kg	0,0030	0,0067	0,021	0,089	0,94	0,0065	<0,0055	<0,0037	<0,0047	0,0055	<0,0059	-	-	<0,0059	<0,0030	-	-	<0,0030	<0,0030	<0,0030
Acénaphthylène	mg/kg	0,0030	0,0059	0,031	0,13	0,34	0,0032	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	-	-	<0,0030	<0,0030	-	-	<0,0030	<0,0030	<0,0030
Anthracène	mg/kg	0,010	0,047	0,11	0,24	1,1	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)anthracène	mg/kg	0,010	0,075	0,28	0,69	1,9	0,026	<0,010	<0,010	0,013	0,018	0,021	-	-	0,013	0,012	-	-	0,014	0,010	0,018
Benzo(a)pyrène	mg/kg	0,010	0,089	0,23	0,76	1,7	0,029	<0,010	<0,010	0,016	0,020	0,040	-	-	0,016	0,015	-	-	0,017	0,013	0,029
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg	0,010	-	-	-	-	0,031	0,013	<0,010	0,017	0,019	0,037	-	-	0,018	0,019	-	-	0,021	0,018	0,028
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0,010	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(e)pyrène	mg/kg	0,010	0,089	0,23	0,76	1,7	0,028	0,012	<0,010	0,016	0,018	0,033	-	-	0,018	0,017	-	-	0,018	0,016	0,024
Benzo(ghi)perylène	mg/kg	0,010	-	-	-	-	0,022	<0,010	<0,010	0,013	0,017	0,026	-	-	0,014	0,017	-	-	0,017	0,015	0,025
Benzo(j)fluoranthène	mg/kg	0,010	-	-	-	-	0,015	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,018	-	-	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	0,013
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg	0,010	-	-	-	-	0,015	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,016	-	-	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	0,012
Chrysène	mg/kg	0,010	0,11	0,3	0,85	2,2	0,039	0,017	0,012	0,021	0,029	0,030	-	-	0,021	0,020	-	-	0,022	0,017	0,027
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg	0,0030	0,0062	0,043	0,14	0,20	0,0050	<0,0030	<0,0030	<0,0030	0,0038	0,0066	-	-	<0,0030	<0,0030	-	-	<0,0030	<0,0030	0,0040
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	0,010	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	<0,010
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0,010	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	<0,010
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0,010	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoranthène	mg/kg	0,010	0,11	0,5	1,5	4,2	0,055	0,019	0,016	0,031	0,035	0,043	-	-	0,030	0,026	-	-	0,029	0,024	0,037
Fluorène	mg/kg	0,010	0,021	0,061	0,14	1,2	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	<0,010
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	0,010	-	-	-	-	0,021	<0,010	<0,010	0,012	0,016	0,026	-	-	0,012	0,014	-	-	0,016	0,013	0,023
Naphtalène	mg/kg	0,010	0,035	0,12	0,39	1,2	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	<0,010
Phénanthrène	mg/kg	0,010	0,087	0,25	0,54	2,1	0,036	0,010	<0,010	0,017	0,019	0,017	-	-	0,018	0,012	-	-	0,013	0,011	0,016
Pyrène	mg/kg	0,010	0,15	0,42	1,4	3,8	0,051	0,019	0,015	0,028	0,030	0,036	-	-	0,025	0,023	-	-	0,025	0,020	0,032
HYDROCARBURES PÉTROLIERS																					
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	mg/kg	100	-	-	-	-	<100	<100	<100	130	<100	<100	<100	<100	<100	860	<100	<100	<100	<100	260
MÉTAUX																					
Argent (Ag)	mg/kg	2,0	-	-	-	-	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	-	-	<2,0	-	-	-	<2,0	<2,0	-
Arsenic (As)	mg/kg	2,0	7,2	19	42	150	9,1	5,6	6,7	7,5	8,6	8,9	-	-	9,2	9,1	-	-	11	10	10
Baryum (Ba)	mg/kg	5,0	-	-	-	-	83	57	48	59	73	69	-	-	88	-	-	-	110	100	-
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,20	0,67	2,1	4,2	7,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	-	-	<0,20	<0,20	-	-	<0,20	<0,20	<0,20
Chrome (Cr)	mg/kg	2,0	52	96	160	290	54	28	28	36	46	45	-	-	56	49	-	-	71	68	52
Cuivre (Cu)	mg/kg	1,0	19	42	110	230	23	12	12	16	19	18	-	-	21	21	-	-	28	26	21
Cobalt (Co)	mg/kg	2,0	-	-	-	-	13	7,0	7,6	9,4	11	11	-	-	14	-	-	-	17	17	-
Étain (Sn)	mg/kg	5,0	-	-	-	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	-	-	<5,0	-	-	-	<5,0	<5,0	-
Manganèse (Mn)	mg/kg	2,0	-	-	-	-	650	280	330	410	530	640	-	-	660	-	-	-	790	730	-
Molybdène (Mo)	mg/kg	2,0	-	-	-	-	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	-	-	<2,0	-	-	-	<2,0	<2,0	-
Nickel (Ni)	mg/kg	1,0	-	-	-	-	34	17	18	23	29	28	-	-	35	33	-	-	44	42	34
Mercuré (Hg)	mg/kg	N/A	0,13	0,29	0,7	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	0,11	-	-	-	-	-	0,11
Plomb (Pb)	mg/kg	5,0	30	54	110	180	17	11	9,5	11	13	13	-	-	16	18	-	-	21	20	17
Sélénium (Se)	mg/kg	10	-	-	-	-	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-	-	<10	<10	-	-	<10	<10	<10
Zinc (Zn)	mg/kg	5,0	120	180	270	430	110	59	59	75	92	85	-	-	110	100	-	-	130	130	100
BPC																					
BPC totaux	mg/kg	0,010	0,022	0,059	0,19	0,49	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,030	-	-	<0,010	<0,010	-	-	<0,010	<0,010	<0,010
CONVENTIONNELS																					
Carbone organique total	% g/g	0,50	-	-	-	-	2,6	1,3	1,4	1,9	2,5	4,0	-	-	2,7	3,1	-	-	2,7	2,8	3,2

Notes:

(1)	: Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application (Environnement Canada - EC et Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs - MDDEP, 2007)
(2)	: Concentration seuil produisant un effet
(3)	: Concentration d'effets occasionnels
(4)	: Concentration produisant un effet probable
(5)	: Concentration d'effets fréquents
LDR	: Limite de détection rapportée par le laboratoire.
-	: Non analysé.

Tableau 4.7 : Sommaire des résultats analytiques pour les échantillons de sédiments | Tributylétains

Site: Port de Gros-Cacouna (Qc)

Projet n° 46388TT

Dossier Bureau Veritas N°: C227629

		CEO provisoire*	CEF provisoire*	46388TT / Résultats analytiques					
Effet		Effets occasionnels	Effets probables						
Concentrations TBT		20 ng Sn/g	100 ng Sn/g						
Échantillon		22-SED-15 0-50	22-SED-15 50-100	22-SED-15-120	22-SED-10-120	22-SED-16-120	22-SED-11-70-120	22-SED-20-120	22-SED-22-120
Date d'échantillonnage (aaaa-mm-jj)		2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08
Profondeur (m)		0,00-0,50	0,50-1,00	1,20	1,20	1,20	0,70-1,20	1,20	1,20
Type de sol		Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
Paramètres	Tributyltin Chloride	0.3647	2.5529	8,0234	ND	ND	ND	ND	ND
	Dibutyltin dichloride	ND	0.3907	0,3907	ND	ND	ND	ND	ND
	Monobutyltin trichloride	ND	ND	0,3907	ND	ND	ND	ND	ND

* MELCC, courriel du 20 octobre 2022, transmission des critères provisoires

Tableau 4.8 : Sommaire des résultats analytiques pour les échantillons de sédiments - Critères Guide d'intervention
 Site: Port de Gros-Couana (Qc)
 Projet n° 46388TT
 Dossier Bureau Veritas N°: C227629

Paramètres	Unités	LDR	Guide d'intervention /RPRT ²			RESC ³	46388TT/Résultats analytiques																																						
			A ⁴	B / Annexe I	C / Annexe II	Annexe I	22-SED-1 120	22-SED-2 120	22-SED-3 120	22-SED-4 120	22-SED-5 120	22-SED-6 120	22-SED-7 120	22-SED-8 70-120	22-SED-9 10-60	22-SED-10 120	22-SED-11 70-120	22-SED-11 70-120 DUPLICATA	22-SED-12 70-120	22-SED-13 70-120																									
Echantillon							2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08																							
Date d'échantillonnage (aaaa-mm-jj)							1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20																								
Profondeur (m)							Sable: 6,6% Silt et argile: 93,4%			Sable: 4,3% Silt et argile: 95,7%			Sable: 6,2% Silt et argile: 93,8%			Sable: 9,3% Silt: 51,5% Argile: 39,2%			Sable: 9,2% Silt et argile: 90,8%			Sable: 24,5% Silt et argile: 75,5%			Sable: 18,3% Silt et argile: 81,7%			Sable: 22,9% Silt et argile: 77,1%			Sable: 18,1% Silt et argile: 81,9%			Sable: 27,5% Silt et argile: 72,5%			Sable: 27,6% Silt et argile: 72,4%			Sable: 31,9% Silt et argile: 68,1%			Sable: 28,5% Silt et argile: 71,5%		
Proportions granulométriques des échantillons homogénéisés							Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment																							
Type de sol																																													
HAP																																													
Naphtalène	mg/kg	0,010	0,1	5	50	56	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010																									
1-Naphtylène	mg/kg	0,0030	0,1	10	100	100	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030																									
2-Naphtylène	mg/kg	0,0030	0,1	10	100	100	0,0034	<0,0042	<0,0038	0,0033	0,0047	0,0037	<0,0046	<0,0049	<0,0030	<0,0051	<0,0051	<0,0042	0,0039	<0,0040																									
Fluorène	mg/kg	0,010	0,1	10	100	100	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010																									
Phénanthrène	mg/kg	0,010	0,1	5	50	56	0,016	0,016	0,016	0,015	0,029	0,025	0,019	0,019	<0,010	0,019	0,024	0,019	0,048	0,011																									
Anthrène	mg/kg	0,010	0,1	10	100	100	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,013	<0,010																									
Fluoranthène	mg/kg	0,010	0,1	10	100	100	0,028	0,033	0,031	0,028	0,044	0,042	0,034	0,032	0,027	0,039	0,046	0,051	0,073	0,023																									
Pyrène	mg/kg	0,010	0,1	10	100	100	0,027	0,029	0,027	0,027	0,042	0,037	0,030	0,027	0,025	0,035	0,039	0,050	0,059	0,020																									
Benzo(a)anthrène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	34	0,014	0,016	0,014	0,014	0,022	0,017	0,015	0,013	0,020	0,022	0,042	0,031	<0,010	0,015																									
Chrysène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	34	0,024	0,026	0,024	0,024	0,032	0,027	0,023	0,022	0,030	0,032	0,048	0,039	0,017	0,022																									
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	-	0,019	0,021	0,020	0,022	0,018	0,025	0,022	0,019	0,018	0,023	0,026	0,035	0,030	0,015																									
Benzo(j)fluoranthène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	-	<0,010	0,010	<0,010	<0,010	0,013	0,011	<0,010	<0,010	<0,010	0,012	0,014	0,020	0,015	<0,010																									
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,012	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,011	0,013	0,019	0,014	<0,010																									
Benzo(a)pyrène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	34	0,016	0,019	0,015	0,016	0,026	0,021	0,017	0,017	0,016	0,018	0,022	0,027	0,043	0,032																									
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	34	0,014	0,017	0,015	0,014	0,019	0,017	0,015	0,014	0,014	0,018	0,020	0,026	0,011	0,014																									
Dibenzo(a,h)anthrène	mg/kg	0,0030	0,1	1	10	82	<0,0030	0,0035	0,0032	0,0030	0,0043	0,0038	0,0033	0,0032	<0,0030	0,0040	0,0045	0,0071	0,0043	<0,0030																									
Benzo(ghi)peryène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	18	0,015	0,018	0,016	0,015	0,020	0,018	0,016	0,015	0,019	0,020	0,025	0,022	0,012	0,014																									
2-Méthyl-naphtalène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	56	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010																									
1-Méthyl-naphtalène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	56	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010																									
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	56	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010																									
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	150	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010																									
7,12-Diméthylbenzanthrène	mg/kg	0,022	0,1	1	10	34	<0,022	0,017	<0,017	<0,019	<0,024	<0,012	<0,016	<0,010	<0,016	<0,014	<0,012	<0,010	<0,011	<0,013																									
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	34	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010																									
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	34	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010																									
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	34	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010																									
1,3-Diméthyl-naphtalène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	56	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010																									
2,3,5-Triméthyl-naphtalène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	56	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010																									
HYDROCARBURES PETROLIERS																																													
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	mg/kg	100	100	700	3500	10000	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100																									
MÉTAUX																																													
Argent (Ag)	mg/kg	2,0	0,8	20	40	200	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0																									
Arsenic (As)	mg/kg	2,0	19	30	50	250	11	10	9,7	10	11	9,6	8,3	7,9	9,1	8,6	8,3	7,9	7,5	7,6																									
Baryum (Ba)	mg/kg	5,0	350	500	2000	10000	93	95	84	82	95	86	74	77	79	69	76	71	65	76																									
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,20	1,3	5	20	100	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20																									
Chrome (Cr)	mg/kg	2,0	100	250	800	4000	60	61	55	54	61	56	49	50	52	44	50	46	44	49																									
Cuivre (Cu)	mg/kg	1,0	65	100	500	2500	22	23	22	21	22	20	19	20	20	18	22	18	17	19																									
Cobalt (Co)	mg/kg	2,0	25	50	300	1500	14	15	14	13	15	13	12	12	13	11	12	12	10	12																									
Etain (Sn)	mg/kg	5,0	5	50	300	1500	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0																									
Manganèse (Mn)	mg/kg	2,0	1000	1000	2200	11000	650	670	570	600	690	630	480	520	520	540	600	540	450	420																									
Molybdène (Mo)	mg/kg	2,0	2	10	40	200	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0																									
Nickel (Ni)	mg/kg	1,0	50	100	500	2500	37	38	34	33	38	34	31	31	33	28	32	29	26	31																									
Plomb (Pb)	mg/kg	5,0	40	500	1000	5000	17	17	17	16	17	16	14	14	14	15	14	14	12	14																									
Sélénium (Se)	mg/kg	10	3	3	10	50	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10																									
Zinc (Zn)	mg/kg	5,0	155	500	1500	7500	110	110	110	100	120	100	95	95	100	89	100	91	88	95																									
BPC																																													
BPC totaux	mg/kg	0,010	0,2	1	10	50	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,030	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010																									

Notes:

(1) : Guide d'intervention PSRTC, MELCC, mars 2019.
 (2) : Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (c. Q-2, r. 37), MELCC.
 (3) : Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (c. Q-2, r. 18), MELCC.
 (4) : Les critères A représentent les teneurs de fond pour les substances inorganiques et les limites de quantification pour les substances organiques. Dans le cas des métaux et métalloïdes, les teneurs de fond indiquées prévalent pour la province géologique des Appalhes tel qu'indiqué au Guide d'intervention du MELCC.

LDR : Limite de détection rapportée par le laboratoire.
 - : Aucun critère disponible.
 -- : Non analysé.

0,7 : Concentration dans la plage A-B des critères du Guide d'intervention et inférieure ou égale à la valeur limite de l'annexe I du RPRT.
 5,9 : Concentration dans la plage B-C des critères du Guide d'intervention et supérieure à la valeur limite de l'annexe I du RPRT mais inférieure ou égale à l'annexe II du RPRT.
 300 : Concentration supérieure au critère C du Guide d'intervention et supérieure à la valeur limite de l'annexe II du RPRT.
 300 : Concentration supérieure ou égale à la valeur limite de l'annexe I du RESC.

Tableau 4.8 : Sommaire des résultats analytiques pour les échantillons de sédiments - Critères Guide d'intervention
 Site: Port de Gros-Couana (Qc)
 Projet n° 46388TT
 Dossier Bureau Veritas N°: C227629

Paramètres	Unités	LDR	Guide d'intervention ¹ /RPRT ²			RESC ³	46388TT / Résultats analytiques														
			A ⁴	B / Annexe I	C / Annexe II		Annexe I	22-SED-14 120	22-SED-15 120	22-SED-16 120	22-SED-17 120	22-SED-18 120	22-SED-19 10-60	22-SED-20 120	22-SED-20 Homogénéat	22-SED-20	22-SED-20	22-SED-21 120	22-SED-22 120	22-SED-22 Homogénéat	
Échantillon							2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08	2022-06-08
Date d'échantillonnage (aaaa-mm-jj)							1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	0,00-1,20
Profondeur (m)							Sable: 11% Silt: 43,3% Argile: 47,7%	Sable: 54,7% Silt et argile: 45,3%	Sable: 59% Silt: 23,2% Argile: 17,8%	Gravier: 0,3% Sable: 37% Silt et argile: 62,7%	Sable: 20,5% Silt et argile: 79,5%	Sable: 15,4% Silt et argile: 84,6%	Sable: 15,5% Silt: 38,5% Argile: 46,1%	0,00-0,50	0,50-1,00	0,00-0,50	0,50-1,00	0,00-0,50	0,50-1,00	0,00-1,20	0,00-1,20
Proportions granulométriques des échantillons homogénéats							Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
Type de sol							Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
HAP																					
Naphtalène	mg/kg	0,010	0,1	5	50	56	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
1-Naphtylène	mg/kg	0,0030	0,1	10	100	100	0,0032	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	0,0049	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	
2-Naphtylène	mg/kg	0,0030	0,1	10	100	100	0,0065	<0,0055	<0,0037	<0,0047	0,0055	<0,0059	<0,0059	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	
Fluorène	mg/kg	0,010	0,1	10	100	100	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Phénanthrène	mg/kg	0,010	0,1	5	50	56	0,036	0,010	<0,010	0,017	0,019	0,017	0,018	0,012	0,012	0,013	0,011	0,016	0,016	0,016	
Anthrène	mg/kg	0,010	0,1	10	100	100	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Fluoranthrène	mg/kg	0,010	0,1	10	100	100	0,055	0,019	0,016	0,031	0,035	0,043	0,030	0,026	0,026	0,029	0,024	0,024	0,037	0,037	
Pyrrène	mg/kg	0,010	0,1	10	100	100	0,051	0,019	0,015	0,028	0,030	0,036	0,025	0,023	0,023	0,025	0,020	0,020	0,032	0,032	
Benzo(a)anthrène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	34	0,026	<0,010	<0,010	0,013	0,018	0,021	0,013	0,012	0,012	0,014	0,010	0,010	0,018	0,018	
Chrysène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	34	0,039	0,017	0,012	0,021	0,029	0,030	0,021	0,020	0,020	0,022	0,017	0,017	0,027	0,027	
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	-	0,031	0,013	<0,010	0,017	0,019	0,037	0,018	0,019	0,019	0,021	0,018	0,018	0,028	0,028	
Benzo(j)fluoranthène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	-	0,015	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,018	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,013	0,013	
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	-	0,015	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,016	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,012	0,012	
Benzo(a)pyrrène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	34	0,029	<0,010	<0,010	0,016	0,020	0,040	0,016	0,015	0,015	0,017	0,013	0,013	0,029	0,029	
Indéno(1,2,3-cd)pyrrène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	34	0,021	<0,010	<0,010	0,012	0,016	0,026	0,012	0,014	0,014	0,016	0,013	0,013	0,023	0,023	
Dibenzo(a,h)anthrène	mg/kg	0,0030	0,1	1	10	82	<0,0050	<0,0030	<0,0030	<0,0030	0,0038	0,0066	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	0,040	0,040	
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	18	0,022	<0,010	<0,010	0,013	0,017	0,026	0,014	0,017	0,017	0,017	0,015	0,015	0,025	0,025	
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	56	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	56	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	56	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	150	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
7,12-Diméthylbenzanthrène	mg/kg	0,022	0,1	1	10	34	<0,014	<0,010	<0,010	<0,010	<0,020	<0,035	<0,016	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Dibenzo(a,i)pyrrène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	34	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Dibenzo(a,l)pyrrène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	34	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Dibenzo(a,h)pyrrène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	34	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
1,3-Diméthylnaphtalène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	56	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,010	0,012	
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	0,010	0,1	1	10	56	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,010	0,012	
HYDROCARBURES PÉTROLIERS																					
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	mg/kg	100	100	700	3500	10000	<100	<100	<100	130	<100	<100	<100	<100	860	<100	<100	<100	<100	260	
MÉTAUX																					
Argent (Ag)	mg/kg	2,0	0,8	20	40	200	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	-	<2,0	<2,0	<2,0	-	-	
Arsenic (As)	mg/kg	2,0	19	30	50	250	9,1	5,6	6,7	7,5	8,6	8,9	9,2	9,1	11	10	10	10	10	10	
Baryum (Ba)	mg/kg	5,0	350	500	2000	10000	83	57	48	59	73	69	88	110	100	100	100	100	100	100	
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,20	1,3	5	20	100	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	
Chrome (Cr)	mg/kg	2,0	100	250	800	4000	54	28	28	46	28	45	36	56	49	68	52	52	52	52	
Cuivre (Cu)	mg/kg	1,0	65	100	500	2500	23	12	12	16	19	18	21	21	28	26	26	26	26	26	
Cobalt (Co)	mg/kg	2,0	25	50	300	1500	13	7,0	7,6	9,4	11	11	14	14	17	17	17	17	17	17	
Étain (Sn)	mg/kg	5,0	5	50	300	1500	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	
Manganèse (Mn)	mg/kg	2,0	1000	1000	2200	11000	650	280	330	410	530	640	660	790	730	730	730	730	730	730	
Molybdène (Mo)	mg/kg	2,0	2	10	40	200	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	
Nickel (Ni)	mg/kg	1,0	50	100	500	2500	34	17	18	23	29	28	35	33	44	42	42	42	42	42	
Plomb (Pb)	mg/kg	5,0	40	500	1000	5000	17	11	9,5	11	13	13	16	18	21	20	20	20	20	20	
Sélénium (Se)	mg/kg	10	3	3	10	50	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Zinc (Zn)	mg/kg	5,0	155	500	1500	7500	110	59	59	75	92	85	110	100	130	130	130	130	130	130	
BPC																					
BPC totaux	mg/kg	0,010	0,2	1	10	50	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,030	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	

Notes:
 (1) : Guide d'intervention PSRTC, MELCC, mars 2019.
 (2) : Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (c. Q-2, r. 37), MELCC.
 (3) : Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (c. Q-2, r. 18), MELCC.
 (4) : Les critères A représentent les teneurs de fond pour les substances inorganiques et les limites de quantification pour les substances organiques. Dans le cas des métaux et métalloïdes, les teneurs de fond indiquées prévalent pour la province géologique des Appal-hes tel qu'indiqué au Guide d'intervention du MELCC.
 LDR : Limite de détection rapportée par le laboratoire.
 - : Aucun critère disponible.
 -- : Non analysé.
 0,7 : Concentration dans la plage A-B des critères du Guide d'intervention et inférieure ou égale à la valeur limite de l'annexe I du RPRT.
 5,9 : Concentration dans la plage B-C des critères du Guide d'intervention et supérieure à la valeur limite de l'annexe I du RPRT mais inférieure ou égale à l'annexe II du RPRT.
 300 : Concentration supérieure au critère C du Guide d'intervention et supérieure à la valeur limite de l'annexe II du RPRT.
 300 : Concentration supérieure ou égale à la valeur limite de l'annexe I du RESC.

4.2.7.5.2 Qualité

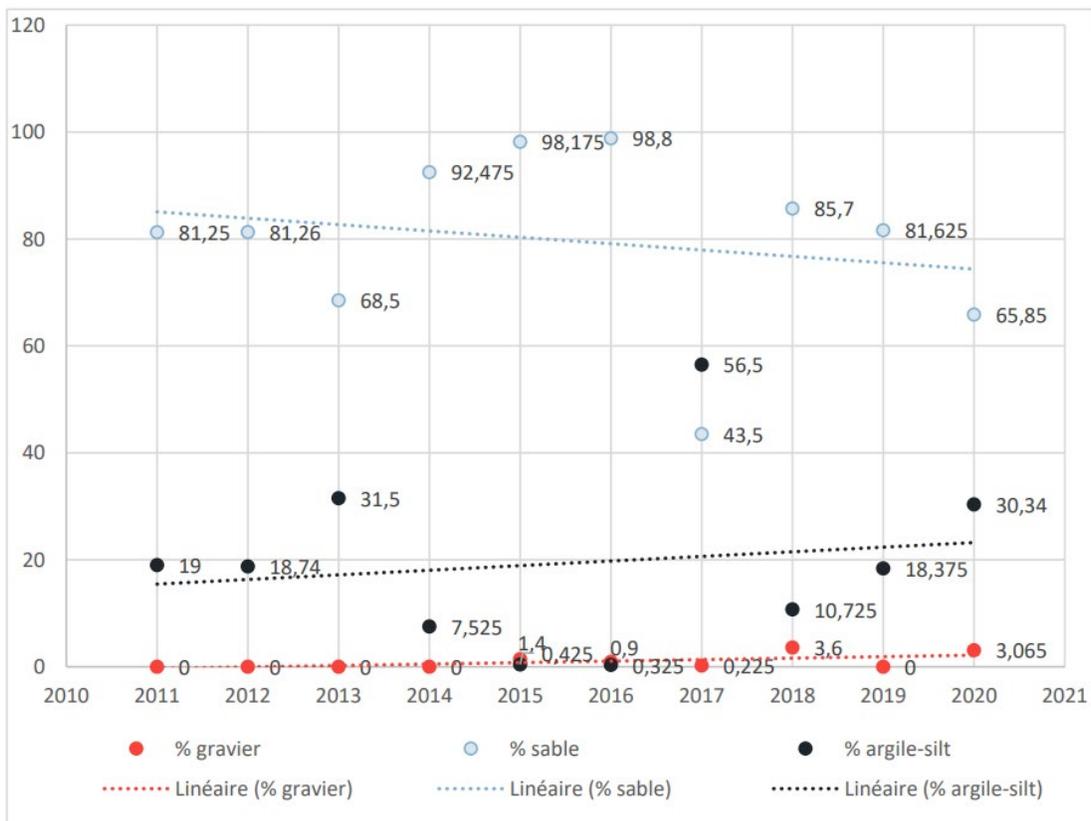
Selon les caractérisations effectuées entre 2001 et 2007 au site de mise en dépôt, la qualité chimique des sédiments indique que la concentration mesurée pour tous les paramètres analysés se situe en dessous de la concentration sans effet (CSE), à l'exception du cadmium, de l'arsenic et du cuivre qui dépassent le CSE, sans toutefois présenter des concentrations au-delà de la CEO (CIMA+/Roche, 2009).

De façon générale, les sédiments au site de rejet en eau libre ont présenté une bonne qualité depuis 2002, à l'exception des événements et paramètres suivants:

- En 2002, un dépassement de la CEO (0,15 mg/kg) a été observé pour les BPC totaux (CIMA+, 2011a) ;
- En 2005, des concentrations en arsenic de l'ordre de 18 et 9 mg/kg ont été mesurées à deux stations. Une caractérisation supplémentaire a donc été effectuée en 2006 au site de mise en dépôt, dans le but de vérifier la présence d'arsenic. À cet effet, 12 échantillons ont été prélevés sur la superficie globale du quadrilatère de dépôt. Les résultats d'analyses ont montré des concentrations en arsenic légèrement supérieures à la CSE. Les concentrations mesurées en 2005 ont été associées à des échantillons présentant des proportions d'argile variant entre 26 et 50 % (Procéan, 2008 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

Dans le cadre du dragage d'entretien au quai de Rivière-du-Loup, quatre échantillons de surface ont été prélevés au site de rejet en eau libre en 2015 (WSP, 2015a). Pour trois échantillons, les teneurs en arsenic obtenues dépassent le critère de la CEO (établi à 19 mg/kg), mais sont sous le critère de la CEP (établi à 42 mg/kg). Autrement, toutes les teneurs en métaux sont sous les critères de la CER (critère d'effet rare) (WSP, 2015a).

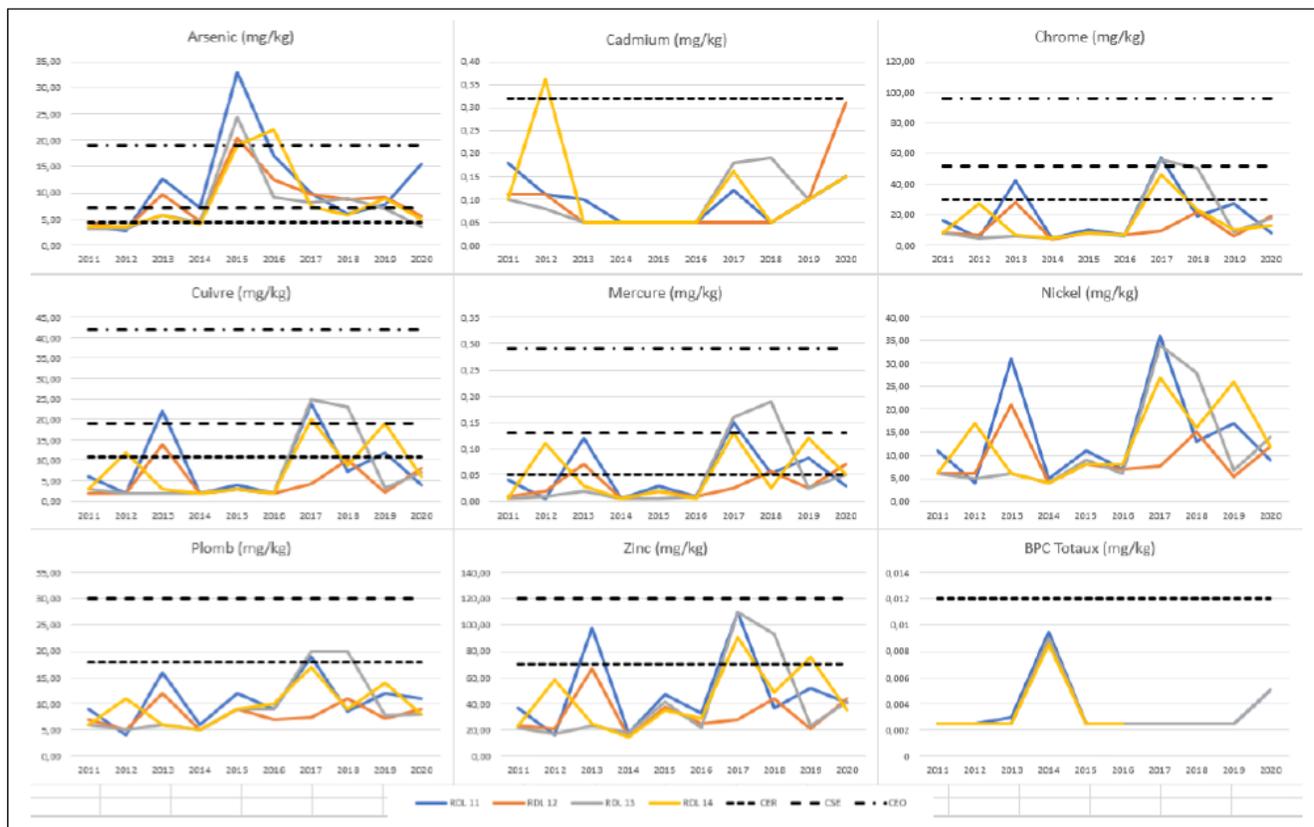
Figure 4.6 : Valeurs granulométriques moyennes au site de dépôt 2011-2020 (%)



Source : Figure 3-17, WSP, 2021 ([3211-02-323-5.pdf \(gouv.qc.ca\)](#))

WSP (2021) a analysé l'évolution de la qualité chimique des sédiments au site de mise en dépôt de 2011 et 2020 (Figure 4.7). Les résultats démontrent que tous les échantillons présentent des concentrations sous le critère de Concentration d'effets occasionnels (CEO) de 2011 à 2020 au site de mise en dépôt. Toutefois, une exception a été notée quant au niveau d'arsenic au site de mise en dépôt en 2015 et 2016. Les niveaux se retrouvaient alors au-delà du critère CEO, mais sous la CEP. Cette anomalie n'a pas été à nouveau observée, et pourrait découler d'une erreur d'analyse ou d'une contamination ponctuelle qui pourrait certainement être reliée à des phénomènes n'impliquant pas le dragage du quai de RDL.

Figure 4.7 : Résultats de la qualité des sédiments au site de mise en dépôt de 2011 à 2020, ainsi que les critères de concentration



Source : Figure 3-20, WSP, 2021 ([3211-02-323-5.pdf \(gouv.qc.ca\)](https://www.gouv.qc.ca/3211-02-323-5.pdf))

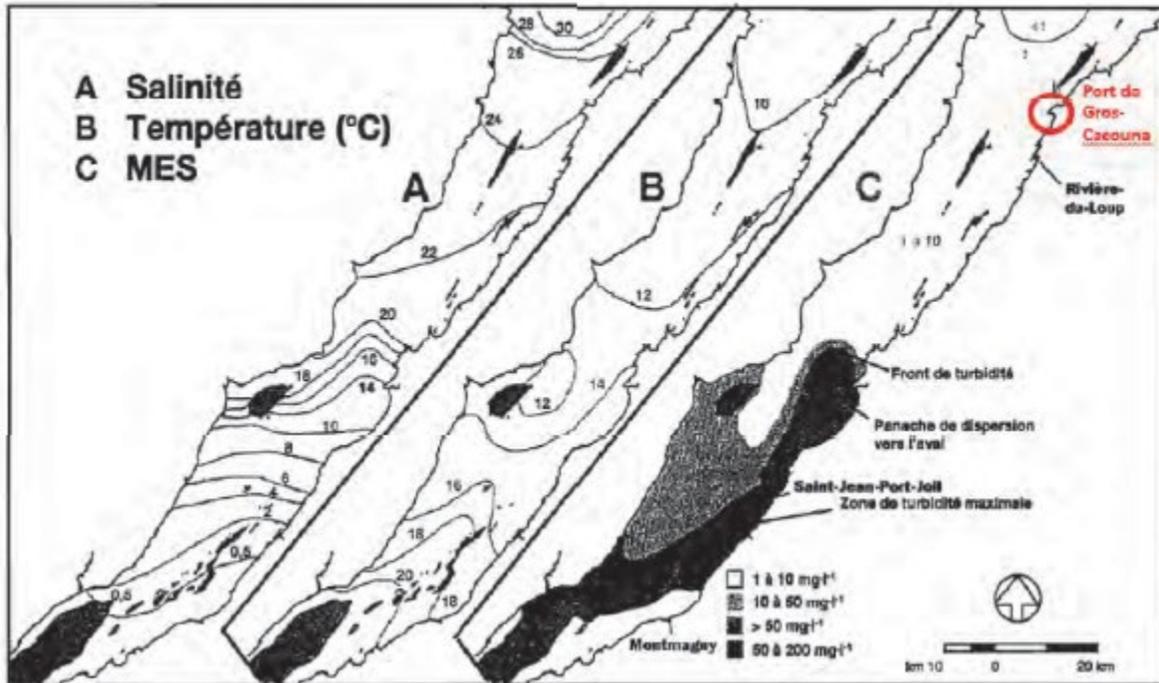
4.2.8 Qualité de l'eau

Le site de rejet en eau libre se situe dans l'estuaire moyen du Saint-Laurent. Ce secteur est caractérisé par la présence d'eau saumâtre, soit un mélange d'eau douce et d'eau salée. Ce mélange, provoqué par des courants de forte intensité jumelés à l'influence des marées, entraîne la remise en suspension des sédiments, ce qui engendre une forte turbidité des eaux. Le niveau de turbidité est plus élevé dans la partie amont que dans la partie aval de l'estuaire. Plus spécifiquement, le panache de turbidité s'étend davantage sur la rive sud que sur la rive nord du Saint-Laurent. En période estivale, le site de Gros-Cacouna est caractérisé par un niveau de turbidité faible (1 à 10 mg/l), comparativement au secteur de Rivière-du-Loup qui lui, se situe dans une zone de forte turbidité de l'estuaire du Saint-Laurent (D'Anglejan et Smith, 1973 tiré de CIMA+/Roche, 2009).

La salinité varie entre 20 et 24 ‰ et la température varie entre 0 et 10 °C. La Figure 4.7 situe le port de Gros-Cacouna par rapport aux variations spatiales de la salinité, de la température et de la concentration des MES dans les eaux de surface de l'estuaire moyen du Saint-Laurent, durant la période estivale.

En l'absence d'information pour le secteur à l'étude, le portrait de la turbidité mesurée au site de rejet et aux sites témoins situés à proximité a été établi à partir des données recueillies dans le cadre du programme de surveillance et de suivi du dragage annuel au quai de Rivière-du-Loup, entre 2005 et 2009 (Procean Environnement inc., 2005, 2006, 2007; Dessau, 2008, 2009, tirés de CIMA+, 2018). La localisation des sites d'échantillonnage est présentée à l'annexe 10. Des mesures, de turbidité et de MES, ont été enregistrées avant les travaux de dragage et de largage des sédiments au site de mise en dépôt, puis lors des travaux. Ces mesures couvrent la période comprise entre le 16 juin et le 18 juillet pour 2005 à 2009 (Cima+, 2018).

Figure 4.8 : Distribution estivale de la salinité, de la température et de la concentration des MES dans les eaux de surface de l'estuaire moyen du Saint-Laurent (tiré et modifié de Gagnon, 1998)



Source : Cima+, 2018, figure 3.7

Aussi, les teneurs naturelles de turbidité et de MES ont été recueillies dans les sites témoins avant les travaux de dragage et de dépôt. La position des sites témoins a varié lors des activités de dragage de 2005, 2006, 2008 et 2009 afin de délimiter la zone d'influence du panache de turbidité généré par la drague. Toutefois, le panache de turbidité n'a pas été documenté de cette façon pour le site de rejet. Par conséquent, les sites témoins servant à évaluer la turbidité et les concentrations naturelles dans le cadre des travaux de dragage ont été utilisés. Ces stations se situent en amont du site de rejet, mais à des distances considérables (environ 1 à 2 kilomètres). Pour 2005, 2006, 2008 et 2009, seuls les sites témoins situés les plus près du site de rejet ont été considérés, communément appelés sites du groupe « A » dans ces études. Les sites des groupes « B », « C » et « D » étaient plus près de la côte (moins de 500 mètres). Finalement, le nombre de sites témoins varie d'une étude à l'autre, soit quatre en 2005, un en 2006, cinq en 2007, huit en 2008 et quatre en 2009, pour un total de 22 stations de mesure. Lors de l'échantillonnage des sites témoins, des échantillons d'eau étaient prélevés in situ à partir de la surface, jusqu'au fond (échantillons intégrés). L'échantillonnage a été réalisé simultanément au profilage vertical de la turbidité avec un turbidimètre OBS-3A. Les valeurs de turbidité et de concentrations en MES des sites témoins sélectionnés de 2005 à 2009 sont présentées au tableau de l'annexe 10 et aux figures 3.8a et 3.8b de cette même annexe. Les valeurs minimales, maximales, moyennes et médianes, mesurées au site de rejet pour chaque année, sont présentées au Tableau 4.9.

Tableau 4-9 : Concentrations en matières en suspension et turbidité naturelle mesurées en juin et juillet 2005 à 2009 dans le secteur du quai de Rivière-du-Loup

Année	MES intégrée (mg/l)				Turbidité moyenne (UTN)			
	Minimale	Maximale	Moyenne	Médiane	Minimale	Maximale	Moyenne	Médiane
2005	11	46	28,75	29	8,3	33,1	21,6	22,45
2006	50	50	50	50	26,5	26,5	26,5	26,5
2007	34	63	44,2	44	15,2	28,3	21,6	21,6
2008	10	73	29,75	16,5	19,5	95,15	44,3	32,43
2009	13	65	39,4	54	18,3	35,9	28,25	29,4
Total 2005-2009	10	73	36,82	36,5	8,3	95,5	31,3	26,5

Source : Cima+, 2018

Les données recueillies entre 2005 et 2009 montrent que les concentrations en MES des sites témoins varient de 10 mg/L à 73 mg/L, pour une moyenne de 36,8 mg/L. Pour ces mêmes stations, les valeurs minimales et maximales de turbidité varient de 8,3 à 80,6 UTN, pour une moyenne de 31,3 UTN.

Les concentrations moyennes en MES les plus faibles ont été mesurées en 2005 avec des valeurs variant de 11 à 46 mg/L. Les valeurs de turbidité mesurées étaient généralement plus faibles cette même année, avec une moyenne de 21,6 UTN et des valeurs variant de 8 à 33,1 UTN.

Finalement, une plus grande variabilité dans les concentrations en MES a été mesurée en 2008, les valeurs variant de 10 à 73 mg/L, mais dont la valeur moyenne est faible avec 29,8 mg/L. Les valeurs de turbidité montraient la même tendance, avec des valeurs variant de 19,5 mg/L à 95,2 mg/L., mais avec une valeur moyenne élevée de 44,3 UTN.

Les valeurs de MES obtenues entre 2005 et 2009 semblent être représentatives des valeurs naturelles dans ce secteur de l'estuaire, dont les teneurs en MES varient de 30 à 70 mg/L (Centre Saint-Laurent, 2006 dans Procean Environnement inc., 2005).

Ces valeurs sont confirmées par les relevés faits ou compilés par Genivar (2013) à deux stations au nord (station A) et à l'ouest-nord-ouest (station B) du quai de Rivière-du-Loup, et qui montrent des valeurs de turbidité naturelle dans cette région entre 30 et 70 mg/l (Tableau 4.10). L'ensemble des données récoltées dans le cadre du programme de surveillance et de suivi environnemental des activités de dragage montrent que les variations de turbidité sont étroitement associées aux vitesses des courants près du fond. Une augmentation de la vitesse génère une augmentation de la turbidité, et ce, de façon proportionnelle. En effet, les plus fortes concentrations ont été observées lors des vitesses les plus élevées du flot et du jusant, particulièrement près du fond et de façon plus prononcée lors du jusant (GENIVAR, 2013). À l'inverse, une diminution considérable de la turbidité a été observée pendant l'étalement, particulièrement lors de l'étalement de marée haute (WSP, 2021).

Tableau 4-10 : Teneurs moyennes en MES (mg/L) obtenues pour les zones témoin A et B entre 2008 et 2013

Zone	Genivar (2013)	Genivar (2012)	Genivar (2011)	Dessau (2010)	Dessau (2009)	Dessau (2008)
A	33,1	40,8	46	47	32	30
B	34,7	44,7	98	48	41	31

Source : WSP, 2021

4.2.9 Climat sonore terrestre

Des relevés pour mesurer le niveau de bruit ambiant ont été réalisés en 2005 sur cinq sites à proximité du port, en bordure du fleuve, soit près de trois résidences, au site du marais de Gros-Cacouna et à la pointe sud-est de l'île Verte (Énergie Cacouna, 2005). Les niveaux de bruit moyens les plus élevés provenaient de l'intersection des routes 132 et du port, et variaient de 59,1 dBA le jour à 52,9 dBA la nuit. Les niveaux de bruit moyen les plus faibles provenaient du marais de Gros-Cacouna et de la pointe de l'île Verte, avec moins de 40 dBA, et ce, autant pour le jour que pour la nuit. Les bruits ambiants provenaient de la circulation routière, des activités résidentielles, du milieu naturel et des activités portuaires (Énergie Cacouna, 2005). La municipalité de Cacouna n'ayant pas connu de développement urbain majeur depuis 2005, ces données sont jugées encore représentatives des conditions actuelles du climat sonore du secteur. L'opération de la nouvelle usine de Groupe Lebel présentement en construction près de l'intersection de la route 132 avec la route du Port pourrait toutefois venir modifier légèrement le niveau de bruit.

4.2.10 Bruit subaquatique

Cinq stations acoustiques ont été implantées en 2005 entre le port et 1 km de la côte, entre 8 et 20 m de profondeur pour une durée de 5 jours (totalisant 167 heures). Le bruit subaquatique ambiant dans le secteur du port de Cacouna a ainsi été évalué entre 89,6 et 101,6 dB re 1 μ Pa sur la base de ces relevés (CIMA+, 2018).

Ces résultats correspondent à ceux observés en 2011 qui ont permis d'établir que le bruit ambiant sous-marin à 1 m du port variait entre 104 et 108,7 dB re 1 μ Pa. De façon générale, les mesures acoustiques prélevées dans le fleuve Saint-Laurent indiquent que le site du port est localisé dans un secteur où le bruit sous-marin enregistré est le plus bas (CIMA+, 2018).

D'autres relevés ont été réalisés en mai 2018 dans le cadre de travaux de resurfaçage des caissons (GKM Consultants, 2018). Des mesures ont ainsi été prises à 10, 100, 600 et 1000 m du quai avant les travaux. Les résultats variaient entre 77 et 99 dB re 1 μ Pa (pour le SPL_{Médian_M}) et entre 87 et 109 dB re 1 μ Pa (pour le SPL_{Médian}), selon la distance et les bruits étaient essentiellement liés au bruit du courant. Un bruit à 115 dB re 1 μ Pa (pour le SPL_{Médian}) a été relevé à 970 m, mais pourrait être lié aux eaux agitées qui ont affecté l'hydrophone.

4.3 MILIEU BIOLOGIQUE

4.3.1 Végétation

4.3.1.1 Végétation terrestre

Le port de Gros-Cacouna se situe dans un milieu perturbé par la présence anthropique dont des champs cultivés, des zones habitées ou industrielles, des infrastructures routières, etc. Les bassins adjacents au port ont été créés pour la disposition des sédiments dragués lors des premiers dragages. Toutefois, n'ayant plus été utilisés depuis 2008, ils ont graduellement été recolonisés et offrent maintenant un habitat de qualité pour plusieurs espèces fauniques, dont la faune aviaire. La végétation terrestre, dans les zones sèches, est une forêt mixte composée de sapins baumiers et de bouleaux jaunes, qui n'occupe qu'une infime partie de l'ensemble de la zone d'étude de référence (Énergie Cacouna, 2005a). La camarine noire (*Empetrum nigrum*), l'airelle à feuilles étroites (*Vaccinium angustifolium*) et le genévrier commun (*Juniperus communis*) composent la strate arbustive tandis que la couche herbacée est principalement composée de la maïanthème du Canada et la potentille frutescente (Énergie Cacouna, 2005a).

4.3.1.2 Marais salé

Le paysage littoral de la région est ponctué de marais à spartine, d'herbiers de zostère marine, d'estrans rocheux et de plages de gravier et de galets (IBA Canada, 2022). Le marais de Gros-Cacouna est un étang d'eau saumâtre, bordé d'une digue pour marcher, situé près du port de mer de Cacouna. Les espèces végétales qui y poussent sont particulièrement bien adaptées aux rigueurs du milieu. On retrouve ainsi des espèces plus tolérantes au sel et aux inondations en bordure du fleuve Saint-Laurent, suivies des espèces moins tolérantes qui poussent plus à l'intérieur des terres (Énergie Cacouna, 2005a). Les espèces graminoides tolérantes au sel et à l'inondation que l'on rencontre dans les zones qui sont fréquemment inondées par les marées du Saint-Laurent comprennent la spartine étalée (*Spartina patens*), la spartine alterniflore (*Spartina alterniflora*), le jonc de Gérard (*Juncus gerardii*), l'orge agréable (*Hordeum jubatum*), le léersie fauxriz (*Leersia oryzoides*) et la puccinellie maigre (*Puccinellia tenella*). La formation serrée des tiges et l'impressionnant réseau racinaire de la spartine alterniflore favorisent le dépôt et la rétention des sédiments, réduisant ainsi l'érosion côtière (Énergie Cacouna, 2005a).

Les herbacées peuvent comprendre l'arroche hastée, la salicorne d'Europe (*Salicornia europaea*), la potentille ansérine (*Potentilla anserina*) et le troscart maritime (*Triglochin maritima*) (Énergie Cacouna, 2005a). Là où l'influence des marées se fait moins sentir, la strate des espèces graminoides peut comprendre des espèces telles que le foin d'odeur (*Hierochloa odorata*), le carex crépu (*Carex crinita*), la quenouille à feuilles larges (*Typha latifolia*) et la strate herbacée non graminoides, l'onoclée sensible (*Onoclea sensibilis*), l'iris versicolore (*Iris versicolor*), la prêle des bois (*Equisetum sylvaticum*) et la violette cucullée (*Viola cucullata*).

Des fougères telles que la cystoptéride fragile (*Cystopteris fragilis*) et les dryoptérides spinuleuses (*Dryopteris spinulosa*) peuvent également être observées (Énergie Cacouna, 2005a).

La banque de données du CDPNQ ne mentionne aucune occurrence d'espèces végétales à statut à proximité (>8 km) du port de Gros-Cacouna (annexe 11) et aucune occurrence n'a été rapportée lors d'inventaires en 2004 (Énergie Cacouna, 2005a).

4.3.1.3 Intérieur du bassin du port et bassin d'entreposage des sédiments

Selon les observations visuelles effectuées par les plongeurs le 15 septembre 2021 et le 8 juin 2022, il n'y a pas de végétation aquatique dans la zone à draguer.

Par ailleurs, le bassin ouest qui fut utilisé dans le passé pour y déposer les sédiments s'est transformé au fil des années en milieu humide et hydrique favorable à la faune avienne. Pesca (2022) a réalisé un inventaire en 2022 sur une petite partie de ce bassin et le roseau commun, une espèce exotique envahissante, a été relevée (voir section 4.3.8). Cette espèce est également répertoriée dans la base de données Sentinelle du MELCCFP.

4.3.2 Faune benthique

Lors de l'inventaire de 2004 fait dans le cadre du projet Énergie Cacouna (Énergie Cacouna, 2015d), un total de 54 espèces d'invertébrés benthiques ont été récoltées dans l'aire d'étude faisant partie des classes de bryozoaires, cnidaires, échinodermes, arthropodes, mollusques, porifères ou annélides.

Les communautés benthiques au site de rejet ont été étudiées avant des activités de dragage au quai de Rivière-du-Loup en 2005 et après en 2007 afin de déterminer la capacité de recolonisation de la faune benthique. La faune benthique au site de rejet et dans les sites avoisinants est en majorité composée d'annélides polychètes, suivis des mollusques comme les gastéropodes ou bivalves et les crustacés (CIMA+, 2018; Procean 2008; WSP, 2021).

CIMA+ (2018) a déterminé que le site de dépôt étudié par Procean n'était pas représentatif du site de dépôt considéré dans le présent projet et ainsi des données sur des sites comparables au site de rejet ont été analysées. Il en est ressorti que les assemblages taxonomiques sont similaires entre le site de rejet de 2005 avec les milieux similaires environnants, c'est-à-dire que les polychètes (75%) dominent la communauté suivie des mollusques (15%) et les crustacés (9%). La densité et la diversité étaient toutefois moindres au site de mise en dépôt (CIMA+, 2018).

Selon l'étude de Procean (2008), la composition générale de la communauté benthique de la zone de dépôt a sensiblement changé entre 2005 et 2007. La zone de rejet était caractérisée par les bivalves cardiidés et les polychètes spionidés qui forment un groupe pionnier propre à des communautés en régénération. L'absence d'opheliidés, qui préfèrent les sables propres, au site de rejet malgré la présence au site témoin suggère que la régénération n'est pas terminée. La zone de rejet de 2005 semble être dans un processus de colonisation et le temps de recouvrement des communautés benthiques des zones draguées peut être relativement long (allant jusqu'à 10 ans) dans les milieux stables de sable (Procean, 2008).

Les sédiments au site de dépôt sont d'ailleurs surtout composés de sable à une profondeur moyenne d'environ 10 à 12 m. Près des installations portuaires de Gros-Cacouna, les sédiments sont plus fins (argile et silt, avec une faible proportion de sable) (Énergie Cacouna, 2005; section 4.2.7 du présent rapport). Les mêmes familles y sont rencontrées, mais les mollusques, comme la *Macoma baltica*, sont plus nombreux que les annélides polychètes (CIMA+, 2018). Dans la zone infralittorale se retrouvent des oursins verts (*Strongylocentrotus droebachiensis*), et des ophiures (*Ophiopholis aculeata*) dans les zones plus profondes. Dans le substrat silteux, la faune endobenthique était formée de *Macoma balthica* et de polychètes (Énergie Cacouna, 2005d). Selon WSP (2021), en règle générale, plus les sédiments qui sont dragués sont fins, plus les communautés benthiques qui y vivent se rétablissent rapidement.

4.3.3 Faune ichthyenne

L'estuaire moyen du Saint-Laurent est un important corridor de migration pour les poissons, dont certains, allant plus vers les eaux à faible salinité comme les espèces anadromes qui se déplacent pour frayer. Des 61 espèces retrouvées dans l'estuaire du Saint-Laurent, 16 sont susceptibles de se retrouver dans la zone du projet (Tableau 4.11) (CIMA+, 2018).

Tableau 4-11 : Espèces de poissons susceptibles d'être retrouvées dans la zone du projet (tiré de CIMA+, 2018)

Espèce	Nom scientifique
Alose savoureuse ¹	<i>Alosa sapidissima</i>
Anguille d'Amérique ¹	<i>Anhuilla rostrata</i>
Capelan	<i>Mallotus villosus</i>
Chabosseau à épines courtes	<i>Myoxocephalus scorpius</i>
Chabosseau bronzé	<i>Myoxocephalus aeneus</i>
Éperlan arc-en-ciel ¹	<i>Osmerus mordax</i>
Épinoche à trois épines	<i>Gasterosteus aculeatus</i>
Épinoche tachetée	<i>Gasterosteus wheatlandi</i>
Esturgeon noir ¹	<i>Acipenser oxyrinchus</i>
Gaspereau	<i>Alosa pseudoharengus</i>
Hareng atlantique	<i>Clupea harengus</i>
Limace atlantique	<i>Liparis atlanticus</i>
Plie lisse	<i>Liopsetta putnami</i>
Plie rouge	<i>Pleuronectes americanus</i>
Poulamon atlantique	<i>Microgadus tomcod</i>
Saumon atlantique	<i>Salmo salar</i>
Siguine de roche	<i>Pholis gunnellus</i>
Grand corégone	<i>Coregonus clupeaformis</i>
Limande à queue jaune	<i>Limanda ferruginea</i>
Raie hérisson	<i>Leucoraja erinacea</i>
Bar rayé ¹	<i>Morone saxatilis</i>

¹ espèce à statut (voir section 4.3.7)

Des captures effectuées au quai de Rivière-du-Loup en 2001 et 2002 incluaient également le grand corégone, la limande à queue jaune, la raie hérisson (hors de son aire de répartition) et la siguine de roche (CIMA+, 2009 tiré de WSP, 2021). Le bar rayé (*Morone saxatilis*) est également présent dans le secteur de Rivière-du-Loup; (WSP, 2021); son aire de répartition s'étend de l'entrée du lac Saint-Pierre en amont jusqu'à Rivière-du-Loup sur la rive sud du fleuve (MPO, 2021b).

Énergie Cacouna (2005d) indiquait que parmi les espèces à statut particulier, seul l'éperlan arc-en-ciel se reproduit dans le secteur. Toutefois, le MFFP⁵ indique que de jeunes bars rayés étaient présents à l'est du quai de Rivière-du-Loup en 2019 et 2020. Le hareng atlantique, le bar rayé, le capelan et le poulamon atlantique sont des espèces présentes dans la zone avec un intérêt socio-économique.

4.3.3.1 Hareng atlantique

Le hareng atlantique est pêché à des fins commerciales depuis plus de deux décennies. La surpêche a fait diminuer ses stocks avant de se rétablir au cours des années 1980 et suivantes. Sa pêche se déroule principalement dans le golfe du Saint-Laurent et les côtes atlantiques (MPO, 2020b). Les stocks de ce poisson sont toujours sous surveillance et font partie de plans de gestion (MPO, 2020b). En 2022, un moratoire a été appliqué pour la saison printanière.

Le hareng atlantique du sud-ouest du golfe pénètre dans l'estuaire maritime au début du printemps (avril et mai) pour frayer entre Cacouna et Trois-Pistoles, plus précisément à la pointe de l'île aux Lièvres pour certaines populations (CIMA+, 2018; Mousseau et Armellin, 1996). D'autres populations fraient à l'automne dans la zone d'étude sans précision sur les frayères. Le développement des larves, des deux populations, se développe entre l'île aux Lièvres et la rive sud de l'estuaire (CIMA+, 2018). Le hareng est une proie du phoque du Groenland (*Phoca groenlandica*), de cétacés et du phoque gris (*Halichoerus grypus*).

4.3.3.2 Capelan

Le capelan est une espèce pélagique bien connue pour venir frayer sur les plages de l'estuaire maritime à partir de mois d'avril. On dit que le capelan roule sur les plages lorsqu'il vient pondre ses œufs à la lisière des plages. Les œufs éclosent environ une quinzaine de jours plus tard. La pêche au capelan « roulant » sur la plage à l'aide d'épuisette ou à main est une activité ludique au Québec. La pêche commerciale se pratique en majorité sur la Basse-Côte-Nord, et dans le golfe (OGSL, 2022b). Les stocks de pêches du capelan sont régulés par le ministère des Pêches et Océans. Des capelans morts avec des caractéristiques évidentes de frai ont été retrouvés en 2019 sur les berges de Cacouna en juin et potentiellement en mai (eCapelan.ca). Il constitue une espèce fourragère pour plusieurs poissons, dont le hareng, la morue et autres, pour plusieurs mammifères marins et oiseaux (Mousseau et Armellin, 1996).

4.3.3.3 Poulamon atlantique

Le poulamon atlantique est une espèce dominante dans le Saint-Laurent. La montaison se déroule au début de l'hiver et les larves se dirigent vers les eaux saumâtres de l'estuaire moyen après l'éclosion en janvier-février. Aucun site de frai n'est connu dans l'estuaire moyen (CIMA+, 2018). Il fait l'objet de pêche récréative sur glace sous le nom de petit poisson des chenaux.

⁵ Présentation power point faite par le MFFP lors des audiences publiques pour le projet de dragage de la STQ au quai de Rivière-du-Loup. Document DB1 ([Documentation \(gouv.qc.ca\)](#)).

4.3.4 Mammifères marins

Les eaux du fleuve de l'estuaire moyen offrent un habitat de choix pour les mammifères marins. Le mélange des eaux salées venant du golfe du Saint-Laurent et des eaux saumâtres du fleuve en plus des eaux fonds engendrent un brassage des eaux de fond et de surface augmente la productivité du phyto et zooplancton. Cette source de nourriture pour de nombreux mammifères marins attire particulièrement les baleines à fanons qui viennent refaire leur réserve d'énergie (Tableau 4.12). Ces conditions ont aussi un effet positif sur les diverses populations de poissons qui à leur tour attirent des mammifères marins à dents comme les phoques.

Certaines espèces sont de passage dans l'estuaire moyen comme les rorquals, delphinidés, et d'autres résidentes à l'année comme le béluga et le phoque commun. Le rorqual bleu (*Balaenoptera musculus*), une espèce menacée, est également présent dans l'estuaire moyen du Saint-Laurent. Son aire de répartition, qui s'étend jusqu'à la hauteur du fjord du Saguenay (MFFP, 2021i), demeure en dehors de la zone d'influence du projet et n'a donc pas été considérée comme une espèce susceptible de se retrouver dans la zone du projet. Selon la carte d'observation de Baleines en direct, plusieurs observations de rorquals bleus sont répertoriées chaque année au large des Bergeronnes ou des Escoumins, toujours à plus de 30 km de la zone d'étude.

Tableau 4-12 : Espèces de mammifères marins susceptibles d'être dans la zone du projet (Mousseau et al. 1998 tiré de CIMA+, 2018; WSP, 2021)

Espèce	Nom scientifique	Présence dans l'estuaire moyen	Milieu	Saison de préférence
Odontocètes				
Béluga ¹	<i>Delphinapterus leucas</i>	Régulière	Côtier et pélagique	Printemps, été, automne
Marsouin commun ¹	<i>Phocoena phocoena</i>	Régulière	Côtier	Été, automne
Dauphin à flancs blancs	<i>Lagenorhynchus acutus</i>	Occasionnelle	Pélagique	Printemps, été, automne
Mysticètes				
Petit rorqual	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Régulière	Côtier et pélagique	Printemps, été, automne
Rorqual commun ¹	<i>Balaenoptera physalus</i>	Occasionnel	Pélagique	Printemps, été, automne
Rorqual à bosse	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Occasionnel	Pélagique	Printemps, été, automne
Pinnipèdes				
Phoque commun	<i>Phoca vitulina</i>	Régulière	Côtier	À l'année
Phoque gris	<i>Halichoerus grypus</i>	Régulière	Côtier	Printemps, été, automne
Phoque du Groenland	<i>Pagophilus groenlandicus</i>	Régulière	Pélagique	Hiver

¹ espèce de mammifères marins à statut (voir section 4.3.7)

En 2015, des campagnes d'observation ont été faites au port de Gros-Cacouna et au quai de Rivière-du-Loup en saison estivale (CIMA+, 2018). Des bélugas, petit rorqual, marsouin commun, phoque gris et phoque commun ont été observés. Un rorqual commun a été observé au port de Rivière-du-Loup en été 2005 (Pesca, 2006 tiré de CIMA+, 1998). Des campagnes d'observation hivernales ont aussi été réalisées (CIMA+, 2011 tiré de CIMA+, 1998). En plus, du phoque commun, du béluga, du phoque gris déjà observé en été, le phoque à capuchon y a également déjà été observé, mais sa présence est rare et sporadique (Baleines en direct, 2022a). Lors des travaux de dragage effectués à l'automne 2021 à Gros-Cacouna, quelques bélugas et phoques ont été observés (Tetra Tech, 2021).

Le ROMM collecte des données depuis 6 ans sur la fréquentation des bélugas à partir de la montagne de Gros-Cacouna (Esther Blier, ROMM, comm. pers, courriel du 15 juin 2022). Ces données ne sont toutefois pas encore disponibles, le traitement et la cartographie n'étant pas terminés.

De plus, ces données ne couvrent pas la période automnale, période visée par le dragage (Samuel Turgeon, Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent, comm. pers., courriel du 21 juin 2022). Le ROMM a toutefois transmis le rapport d'activité de 2018 afin de documenter la présence de mammifères marins.

Ainsi, des campagnes estivales d'observation ont eu lieu en 2018 (3 périodes réparties entre le 17 juin et le 1^{er} septembre) dans le secteur compris entre Rivière-du-Loup et L'Isle-Verte et les îles environnantes par le ROMM et les entreprises faisant des excursions dans le secteur sud de l'estuaire (ROMM, 2018). Le petit rorqual a été l'espèce la plus observée. Les phoques gris de même que les phoques communs ont également été notés seuls ou en groupes de 2 à 10 individus.

Les îles ou îlots présents dans le secteur de l'estuaire sud sont des habitats propices pour l'observation des phoques communs. Les bélugas ont aussi fait l'objet de nombreuses observations, majoritairement en groupes de 2 à 10 individus, mais aussi parfois seuls ou plus rarement en groupes de 11 à 25 individus. D'autres espèces de mammifères marins ont aussi été observées en 2018. Les Figure 4.7 et Figure 4.8, tirées du rapport, illustrent les observations réalisées en 2018.

Selon les informations transmises par le MPO durant les audiences publiques du BAPE pour le projet de dragage décennal de la STQ, la fréquentation du secteur par les bélugas serait moindre à l'automne qu'au printemps (BAPE, 2022). Ces données, issues d'inventaires aériens, sont toujours en cours d'analyse et ne seront diffusées qu'une fois qu'elles auront été revues par les pairs lors d'un processus national prévu dans la prochaine année (Véronique Lesage, MPO, communication par courriel le 3 février 2023).

Des indices d'activité vocale soutenue obtenus d'une station d'écoute continue située au large de Cacouna et couvrant une vaste portion du secteur de Rivière-du-Loup/Cacouna/île Verte (RCIV) montrent une présence du béluga dans ce secteur, de jour comme de nuit, durant toute la période d'étude de juin à octobre 2014, l'activité vocale y étant à son maximum en août (MPO, 2016). La Figure 4.11, tirée de MPO (2016), montre les zones de haute résidence identifiées entre 1993 et 2008. Le secteur RCVI serait utilisé pour l'élevage des jeunes et possiblement la mise bas, bien que rarement observée, il s'agirait également d'un secteur d'alimentation tout au long de l'été.

Figure 4.9 : Distribution des observations de cétacés réalisées du 17 juin au 1er septembre 2018 à partir de différentes plateformes d'excursions au départ de la rive sud de l'estuaire

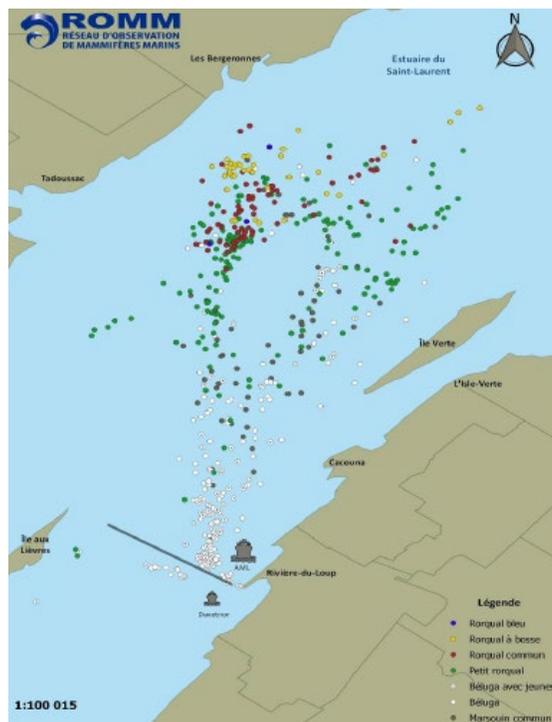


Figure 4.10 : Distribution des observations de phoques réalisées du 17 juin au 1er septembre 2018 à partir de différentes plateformes d'excursions au départ de la rive sud de l'estuaire

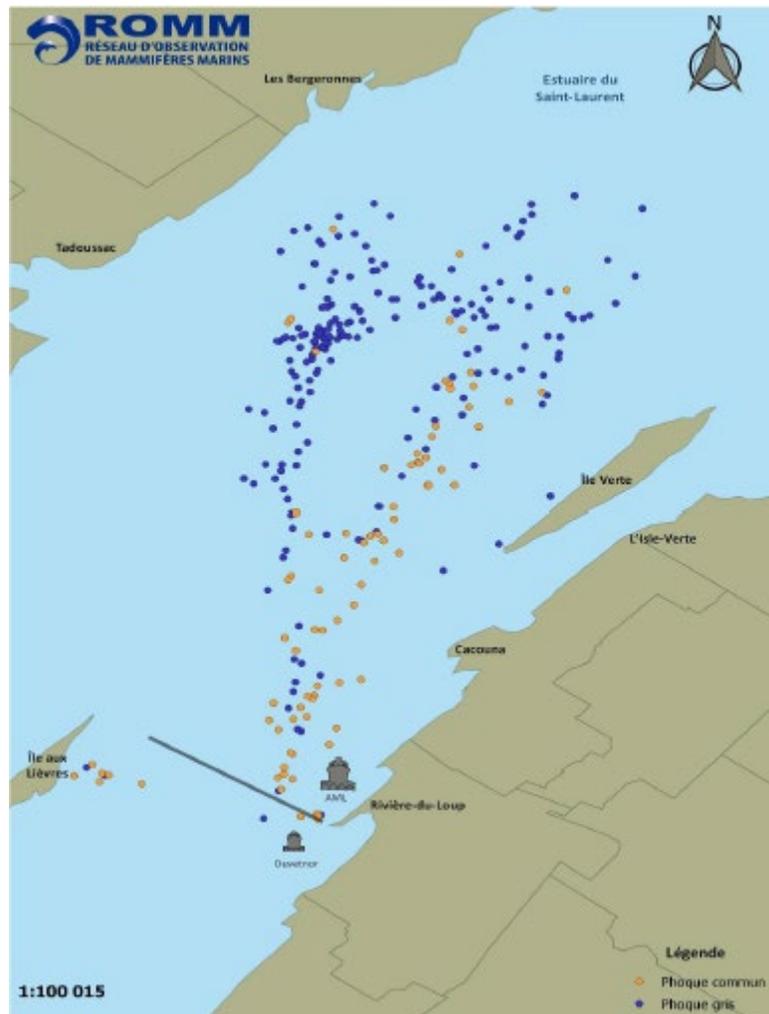
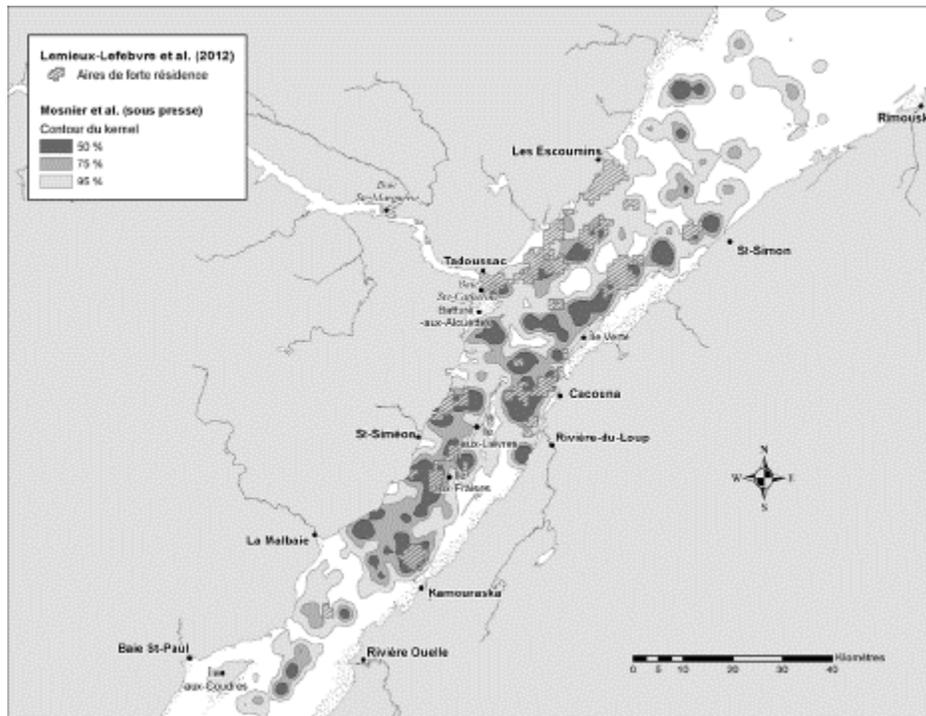


Figure 4.11 : Zones de haute résidence du béluga



Note : Zones de haute résidence identifiées à partir de suivis longitudinaux de près de 800 troupeaux de bélugas effectués entre 1993 et 2008 (symbole ; Lemieux Lefebvre et al. 2012) et celles contenant respectivement 50, 75 et 95 % de la population de béluga telle que définie par la méthode des kernels appliquée aux résultats de 35 inventaires aériens systématiques effectués en août de 1990 à 2009 (Mosnier et al. 2016). À noter que l'effort d'échantillonnage dans la portion en amont de l'Île aux Fraises était faible dans le cadre de l'étude de Lemieux Lefebvre et al. (2012). Source : MPO, 2016.

4.3.4.1 Dauphin à flancs blancs

Le dauphin à flancs blancs est un odontocète, une baleine à dents, qui se nourrit principalement de petits poissons pélagiques comme le merlu argenté (*Merluccius bilinearis*), l'aiglefin (*Melanogrammus aeglefinus*), le hareng atlantique, le maquereau (*Scomber scombrus*), le merlan (*Merlangius merlangus*), de poisson-lanterne, de calmars et parfois de crustacés benthiques. Il se tient en bandes serrées, ne migre pas et chevauche parfois les vagues des navires (SRIM, 2022). Il y a des observations régulières l'été dans le golfe et occasionnellement dans l'estuaire (Baleines en direct, 2022e).

Ces dauphins vivent typiquement dans des eaux océaniques le long de la plateforme continentale et sont considérés comme étant relativement abondants dans leur zone de distribution. Le dauphin à flancs blancs est fréquemment observé à l'embouchure du golfe du Saint-Laurent durant les mois d'été et vers l'intérieur du golfe en août et septembre, mais les observations ont diminué depuis la fin des années 1990 (SRIM, 2022). On ne connaît pas le répertoire vocal du dauphin, mais on suppose qu'il émet des sons de haute fréquence pour se diriger et repérer ses proies, et des sons de plus basse fréquence (Baleines en direct, 2022b). Il émet des clics sonores de fréquences comprises entre 0,06 et 80 kHz, et produit des sifflements audibles entre 1 et 12 kHz (Sylvestre, 1998 tiré de CIMA+, 2018).

4.3.4.2 Petit rorqual

Des petits rorquals sont régulièrement observés de mars à décembre dans le golfe et dans l'estuaire du Saint-Laurent, fréquentant les eaux côtières. Sa présence est surtout à la tête du chenal et non sur la rive sud, une espèce solitaire et majoritairement des femelles dans l'estuaire du Saint-Laurent. Les naissances ont lieu entre novembre et mars dans les eaux plus chaudes du sud. Le petit rorqual se nourrit de crustacés planctoniques (krill) et de poissons vivant en banc dont le lançon, le hareng et particulièrement le capelan (Baleines en direct, 2022c).

Le petit rorqual produit des sons de basse fréquence (de 80 à 200 Hz), son répertoire se composant de vocalises dont la fréquence est décroissante. Selon une étude, il pourrait utiliser des séries de clics de plus haute fréquence (7 500 Hz). Dans l'estuaire, le petit rorqual vocaliserait moins que le rorqual commun (Baleines en direct, 2022c).

4.3.4.3 Rorqual à bosse

Le rorqual à bosse était autrefois sur la liste des espèces en péril, la baisse de la population est en grande partie attribuable à la chasse. Son retrait de la liste des animaux à statut au Québec montre un signe du rétablissement de sa population. Les baleines à bosse sont migratrices, chaque printemps elles quittent leur site de reproduction hivernal dans les Caraïbes et parcourent quelque 5 500 km pour rejoindre leurs aires d'alimentation dans l'Atlantique Nord et le Saint-Laurent. Elles se nourrissent de crustacés planctoniques (krill) et de petits poissons qui vivent en bancs (hareng, capelan). À l'automne, elles reprennent la route vers le Sud. Certains individus peuvent être très curieux envers les embarcations (Baleines en direct, 2022d). Des baleines à bosse ont été observées entre l'île aux Lièvres et le port de Cacouna (Baleines en direct, 2022a).

Les baleines chantent surtout pendant la saison d'accouplement, mais des résultats d'études menées par suivi télémétrique en Atlantique Nord-Ouest rapportent que les individus suivis émettent des sons lors de comportements d'alimentation. Si les rorquals à bosse vocalisent surtout pour communiquer, ils pourraient également utiliser des sons pour « lire » leur environnement, s'orienter et identifier de grosses cibles. Ces sons puissants et de basse fréquence peuvent se propager sur des longues distances (Baleines en direct, 2022d).

4.3.4.4 Phoque commun

Le phoque commun est un pinnipède qui réside à l'année dans les eaux du Saint-Laurent. Il existe d'ailleurs des sites d'échouerie pour le phoque commun et le phoque gris à proximité de l'aire des travaux, soit dans le chenal sud-ouest de l'île Verte, sur le Rocher Percé au sud-ouest de Cacouna et les récifs de l'île Blanche (Gouvernement du Canada, 2022a).

Le phoque commun a la répartition la plus vaste et est présent dans le plus grand nombre d'habitats différents, son habitat est terrestre et aquatique. Le phoque commun est souvent sédentaire, et il est très fidèle à une ou plusieurs échoueries (COSEPAC, 2007). Son alimentation est variée et comprend des invertébrés ainsi que des poissons planctonivores et omnivores (COSEPAC, 2007), notamment la morue, le calmar, le capelan, le goberge, le hareng et le lançon (MPO, 2019a).

Les phoques communs ont été la cible de programmes de chasse contre primes dans l'est du Canada dans les années 1970, ce qui a énormément réduit la taille de leur population et les a éliminés de certaines régions de leur aire de répartition. Sa population n'est pas en péril, mais sa chasse commerciale est interdite. Les prises de subsistance sont permises, mais l'importance de cette cause de décès est inconnue (Lafrance, 2017). Des phoques communs sont tués accidentellement dans des engins de pêche, ils sont facilement perturbés par l'activité humaine et ils peuvent être menacés par des contaminants environnementaux et certaines maladies (COSEPAC, 2007). Selon des preuves expérimentales, le phoque commun est facilement perturbé par les petits bateaux. Il entre aussi en compétition avec le phoque gris.

4.3.4.5 Phoque gris

Le phoque gris est le plus commun des pinnipèdes laurentiens, il demeure à l'année dans le Saint-Laurent. La population est surtout concentrée dans le golfe du Saint-Laurent et dans l'estuaire entre l'île aux Fraises et l'embouchure de la rivière Saguenay. Dans l'Atlantique Ouest, les blanchons naissent de la fin décembre au début février, et la période d'allaitement dure deux semaines. Il se nourrit de homard, de pieuvre, de divers poissons comme la morue, la raie, le poisson plat, le hareng, la merluche blanche, les poissons de fond et le lançon (MPO, 2019b). La population s'accroît lentement, ou a même explosé, selon différentes sources. La pression exercée sur les populations de ses proies est source de préoccupations pour les pêcheurs, particulièrement de morue.

4.3.4.6 Phoque du Groenland

Le phoque du Groenland consomme du krill, des amphipodes et des petits poissons dont les poissons plats, le sébaste, chabot, capelan, hareng flétan du Groenland ou la morue. Il passe l'été dans l'Arctique canadien et migre vers le sud dont le golfe du Saint-Laurent à l'automne. La mise bas se fait sur les glaces entre la fin février et la mi-mars et les femelles allaitent leur petit pendant 12 jours (MPO, 2022a). Il est l'espèce de pinnipèdes la plus chassée commercialement au pays (Lafrance, 2017). La population de l'Atlantique nord-ouest est actuellement abondante et en bonne santé.

4.3.5 Faune avienne

Le marais de Gros-Cacouna offre un habitat de choix pour la faune aviaire où l'on peut observer la Bernache du Canada, le Canard pilet, la Sarcelle d'hiver, le Bécassin roux, le Canard noir, l'Oie des neiges, le Pluvier argenté, le Pluvier semipalmé (*Charadrius semipalmatus*) et plusieurs autres espèces (Chalut et Brêthes, 2015; ibacanada.ca, cacouna.ca) (annexe 12).

Les marais à spartine et les étangs d'eau salée du marais de Gros-Cacouna offrent un habitat de prédilection pour la reproduction et la nidification. Plus de 100 espèces d'oiseaux sont recensées à proximité dont un grand nombre sont possiblement nicheuses comme le Bihoreau gris, le Bruant de Nelson, le Phalarope de Wilson, le Bruant de LeConte et le Troglodyte des marais (IBA Canada, 2022). On peut y observer des espèces vedettes comme la Bernache.

Ce site ornithologique offre des aires d'alimentation et de repos pour les oiseaux migrateurs, particulièrement la sauvagine, autant au printemps qu'en automne (avec un pic de migration automnale en septembre et octobre) et comprend des vasières, mais aussi des champs cultivés, des digues et le port de Cacouna (IBA Canada, 2022). On note d'importants radeaux de macreuses et de groupes d'eiders à duvet lors de la migration automnale. De façon générale, les canards barboteurs utilisent les secteurs plus près de la berge alors que les canards plongeurs fréquentent les habitats un peu plus au large.

Selon les données transmises (bases de données SOS-POP et eBird, annexe 12), de nombreuses espèces à statut ont été recensées comme nicheuses ou de passage dans la baie de Cacouna, le marais de Cacouna ou encore le parc côtier Kiskotuk (voir section 4.3.7).

Les données du CDPNQ font également état d'occurrences d'espèces aviennes à statut dans un rayon de 1 km du site de dragage et du site de rejet (annexe 11), dont certaines recoupent celles des bases de données SOS-POP et eBird. Cinq espèces en péril ont aussi été rapportées durant l'été ou au cours de la période migratoire à l'intérieur du site; il s'agit de l'Arlequin plongeur, de la Buse à épaulettes, du Petit Blongios, du Faucon pèlerin et du Hibou des marais (IBA Canada, 2022) (discuté à la section 4.3.7). On note également à proximité un nid de faucon pèlerin. La présence du râle jaune (espèce préoccupante selon le COSEPAC) a été notée dans le secteur du marais. Le Goglu des prés, une autre espèce à statut, a été observé dans la réserve de l'Île Verte, immédiatement à l'extérieur de la limite nord-ouest de la zone d'étude.

Les falaises situées au nord-ouest de l'île de Gros-Cacouna abritent, pour leur part, une petite colonie de Guillemots à miroir alors que le rocher de Cacouna est fréquenté par le Goéland argenté, le Goéland marin et l'Eider à duvet (IBA Canada, 2022). Un dortoir de bihoreaux gris a aussi été notée dans le secteur du marais.

En raison d'eau libre de glace durant l'hiver, l'île aux Lièvres, située plus au large, constitue un habitat de choix pour certaines espèces qui passent l'hiver dans la région. Le garrot d'Islande (statut vulnérable au Québec et préoccupant au Canada) niche au Québec et passe l'hiver dans la région, avec le garrot à œil d'or. On y retrouve également le bécasseau violet ainsi que les goélands arctique (ou à ailes blanches) et bourmesque qui reviennent de l'arctique pour passer l'hiver dans le secteur de l'île aux Lièvres, de même que le goéland marin. Le canard noir est aussi présent en hiver, quoique plus abondant sur la rive nord du fleuve. Finalement, parmi les rapaces, le faucon gerfaut est présent dans le secteur de Cacouna en période hivernale (Patrick Labonté, SCF, comm. pers., 25 mai et 8 décembre 2022).

4.3.6 Faune terrestre et herpétofaune

On peut retrouver au site ornithologique de Gros-Cacouna différents mammifères terrestres, dont des renards et des cerfs de Virginie (*Odocoileus virginianus*) (Bas-Saint-Laurent, 2022).

Plusieurs espèces d'amphibiens sont potentiellement présentes dans la zone autour du port, dans les milieux humides et boisés (Tableau 4.13). La carte des occurrences d'espèces en situation précaire du CDPNQ (annexe 11) ne présente aucune occurrence d'espèces de la faune terrestre ou d'herpétofaune en péril.

Tableau 4-13 : Espèces d'amphibiens potentiellement présentes dans la zone d'étude

Espèce	Nom scientifique
Amphibiens potentiellement présents (AARQ, 2022)	
Triton vert	<i>Notophthalmus viridescens</i>
Salamandre à points bleus	<i>Ambystoma laterale</i>
Salamandre maculée	<i>Ambystoma maculatum</i>
Grenouille des marais ¹	<i>Lithobates palustris</i>
Ouaouaron	<i>Lithobates catesbeianus</i>
Amphibiens avec occurrence dans ou à proximité de la zone d'étude (Énergie Cacouna, 2015c; CIMA+, 2018)	
Grenouille verte	<i>Lithobates clamitans</i>
Grenouille du Nord	<i>Lithobates septentrionalis</i>
Salamandre à deux lignes	<i>Eurycea bislineata</i>
Salamandre cendrée	<i>Plethodon cinereus</i>
Crapaud d'Amérique	<i>Bufo americanus</i>
Rainette crucifère	<i>Pseudacris crucifer</i>
Grenouille des bois	<i>Lithobates sylvaticus</i>
Grenouille léopard	<i>Lithobates pipiens</i>
Reptiles potentiellement présents (AARQ, 2022)	
Tortue serpentine	<i>Chelydra serpentina</i>
Tortue peinte	<i>Chrysemys picta</i>
Tortue des bois ¹	<i>Glyptemys insculpta</i>
Couleuvre à ventre rouge	<i>Storeria occipitomaculata</i>
Couleuvre rayée	<i>Thamnophis sirtalis</i>

¹À statut selon la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (LEMV) – voir section 4.3.7

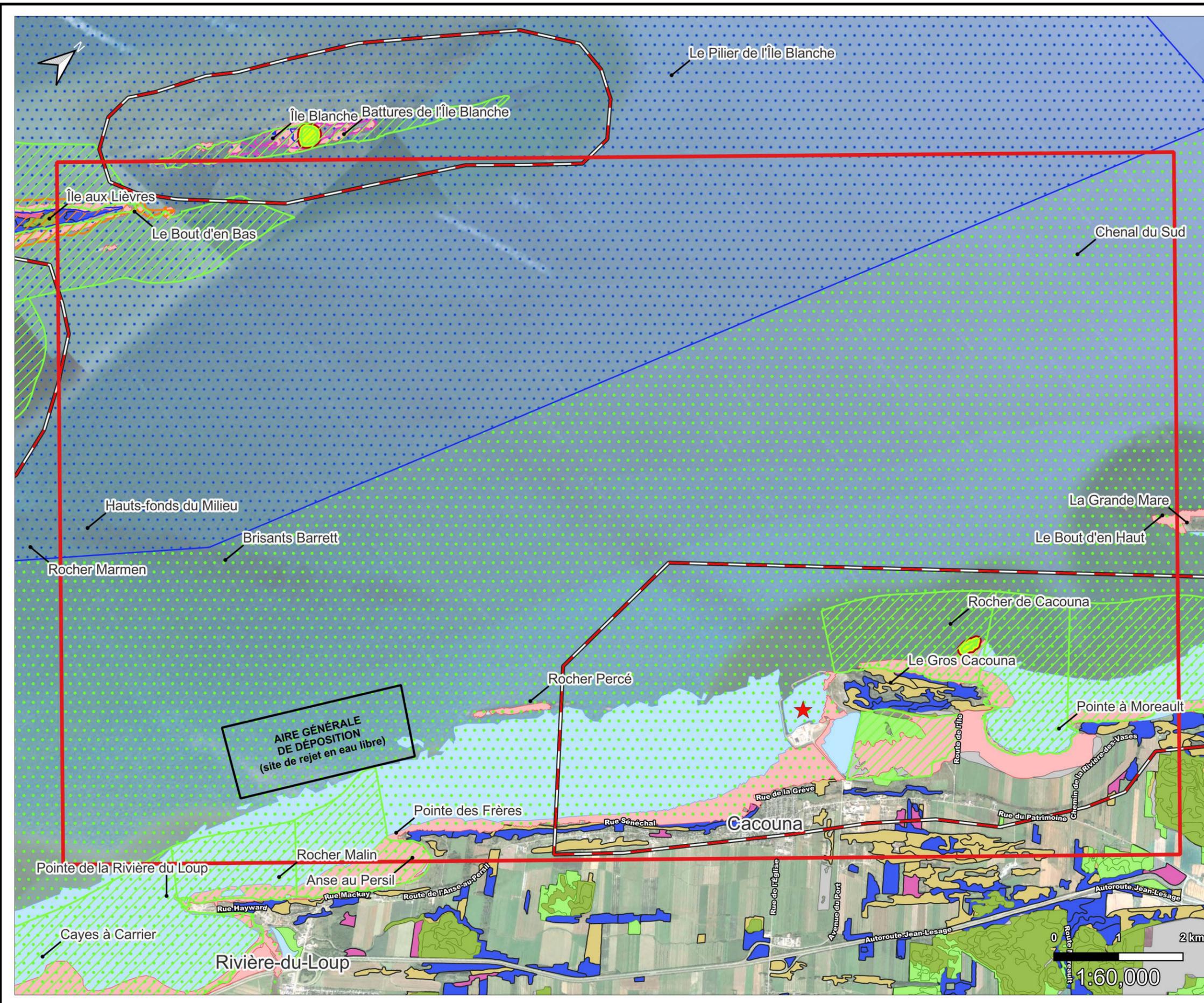
4.3.7 Habitats fauniques d'intérêt et espèces à statut particulier

La zone d'étude recoupe plusieurs aires protégées (carte 4.4), abritant de multiples espèces ayant un statut particulier (Tableau 4.14 et carte 4.5). Leur description est présentée dans les sections suivantes.

Tableau 4-14 : Espèces à statut susceptibles de fréquenter la zone d'étude (incluant le site de rejet en eau libre)

Nom français	Nom scientifique	Statut de l'espèce au Québec	Statut de l'espèce au fédéral (LEP/COSEPAC)
Faune ichtyenne			
Éperlan arc-en-ciel (pop. Sud de l'estuaire du Saint-Laurent)	<i>Osmerus mordax</i>	Vulnérable	-
Alose savoureuse	<i>Alosa sapidissima</i>	Vulnérable	-
Esturgeon noir (pop. du Saint-Laurent)	<i>Acipenser oxyrinchus</i>	Susceptible d'être désignée	Menacée (COSEPAC)
Bar rayé	<i>Morone saxatilis</i>	-	En voie de disparition (LEP)/Disparue (COSEPAC)
Anguille d'Amérique	<i>Anguilla rostrata</i>	Vulnérable	Menacée (COSEPAC)
Mammifères marins			
Béluga (pop. du Saint-Laurent)	<i>Delphinapterus leucas</i>	Menacée	En voie de disparition
Marsouin commun	<i>Phocoena phocoena</i>	Susceptible d'être désignée	Préoccupante (COSEPAC)
Rorqual commun	<i>Balaenoptera physalus</i>	Susceptible d'être désignée	Préoccupante
Avifaune			
Aigle royal	<i>Aquila chrysaetos</i>	Vulnérable	-
Alouette hausse-col	<i>Eremophila alpestris</i>	-	En voie de disparition (sous-espèce strigata)
Arlequin plongeur	<i>Histrionicus histrionicus</i>	Vulnérable	Préoccupante
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	-	Menacée, sous-espèce laingi
Barge hudsonienne	<i>Limosa haemastica</i>	-	Menacée (COSEPAC)
Bécasseau maubèche	<i>Calidris canutus</i>	Susceptible	En voie de disparition (sous-espèce rufa) ou préoccupante (sous-espèce islandica)
Bécasseau roussâtre	<i>Calidris subruficollis</i>	-	Préoccupante
Bec-croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>	-	Menacé, sous espèce percna
Bruant de Nelson	<i>Ammodramus nelsoni</i>	Susceptible	-
Bruant vespéral	<i>Pooecetes gramineus</i>	-	En voie de disparition, sous espèce affinis
Engoulevent d'Amérique	<i>Chordeiles minor</i>	Susceptible	Menacée (préoccupante COSEPAC)
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Vulnérable	Préoccupante
Garrot d'Islande	<i>Bucephala islandica</i>	Vulnérable	Préoccupante
Goglu des prés	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	-	Menacée (préoccupante COSEPAC)
Grand héron	<i>Ardea herodias</i>	-	Préoccupante (non en péril COSEPAC)

Nom français	Nom scientifique	Statut de l'espèce au Québec	Statut de l'espèce au fédéral (LEP/COSEPAC)
Grèbe esclavon	<i>Podiceps auritus</i>	Menacée	Préoccupante (en voie de disparition COSEPAC)
Grive des bois	<i>Hylocichla mustelina</i>	-	Menacée
Gros-bec errant	<i>Coccothraustes vespertinus</i>	-	Préoccupante
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	Susceptible	Préoccupante (menacée COSEPAC)
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	-	Menacée
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	-	Menacée (préoccupante COSEPAC)
Martinet ramoneur	<i>Chaetura pelagica</i>	-	Menacée (sous-espèce laingi) (préoccupante COSEPAC)
Moucherolle à côtés olive	<i>Contopus cooperi</i>	Susceptible	Menacée (préoccupante COSEPAC)
Mouette blanche	<i>Pagophila eburnea</i>	-	En voie de disparition (non en péril COSEPAC)
Océanite cul-blanc	<i>Hydrobates leucorhous</i>	Susceptible	Menacée COSEPAC
Paruline du Canada	<i>Cardellina canadensis</i>	Susceptible	Menacée (préoccupante COSEPAC)
Petit blongios	<i>Ixobrychus exilis</i>	Vulnérable	Menacée
Petit chevalier	<i>Tringa flavipes</i>	-	Menacée COSEPAC
Petite Nyctale	<i>Aegolius acadicus</i>	-	Menacée (non en péril COSEPAC)
Phalarope à bec étroit	<i>Phalaropus lobatus</i>	-	Préoccupante
Pioui de l'Est	<i>Contopus virens</i>	-	Préoccupante
Pygargue à tête blanche	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Vulnérable	Non en péril
Quiscale rouilleux	<i>Euphagus carolinus</i>	Susceptible	Préoccupant
Râle jaune	<i>Coturnicops noveboracensis</i>	Menacée	Préoccupante
Sterne caspienne	<i>Hydroprogne caspia</i>	Menacée	Non en péril
Sturnelle des prés	<i>Sturnella magna</i>	-	Menacée
Chiroptères			
Chauve-souris cendrée	<i>Lasiurus cinereus</i>	Susceptible d'être désignée	-
Herpétofaune			
Grenouille des marais	<i>Lithobates palustris</i>	Susceptible	-
Tortue des bois	<i>Glyptemys insculpta</i>	Vulnérable	Menacée



Société portuaire
du Bas-Saint-Laurent
et de la Gaspésie
Québec

Légende

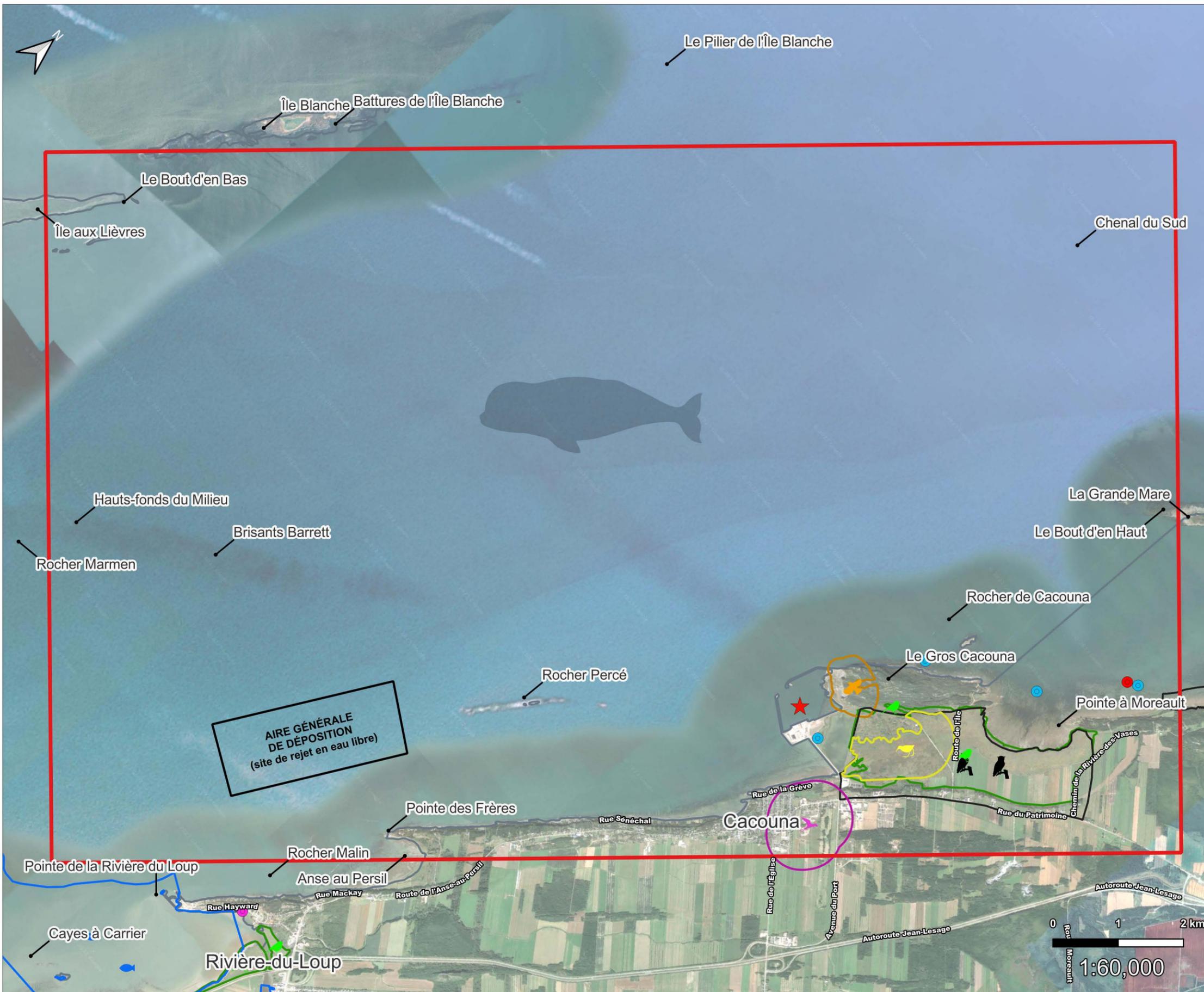
- Zone d'étude
- ★ Port de Gros-Cacouna
- Zones importantes pour la conservation des oiseaux, ZICO (BirdLife International)
- Aires protégées (MELCC)**
- Colonie d'oiseaux sur une île ou une presqu'île
- Aire de concentration d'oiseaux aquatiques, ACOA
- Réserve de biodiversité projetée
- Réserve nationale de faune des Îles-de-l'Estuaire
- Parc marin du Saguenay Saint-Laurent
- Réserve de territoire aux fins d'aire protégée
- Milieus humides potentiels 2019 (MELCC)**
- Eau peu profonde
- Marais
- Marécage
- Milieu humide
- Tourbière
- Forêt**
- Feuillus
- Mixte
- Résineux

Programme décennal de dragage d'entretien au port de
Gros-Cacouna
Étude d'impact sur l'environnement

Milieu biologique - Aires protégées

01/2023
Auteur : A.S.D.
Projection cartographique : NAD83(CSRS) / MTM zone 7
Sources:
Gouvernement du Québec
Gouvernement du Canada
Imagerie: Imagerie Gouv. du Québec





Société portuaire
du Bas-Saint-Laurent
et de la Gaspésie
Québec

- Légende**
- Zone d'étude
 - Aire de déposition générale (site de rejet en eau libre)
 - Habitat essentiel du béluga
 - ★ Port de Gros-Cacouna
- Occurrences d'espèces en situation précaire (MFFP)**
- Bruant de Nelson
 - Éperlan arc-en-ciel, pop. du sud de l'estuaire du Saint-Laurent
 - Faucon pèlerin
 - Hibou des marais
 - Hirondelle de rivage
 - Râle jaune
- Espèces exotiques envahissantes**
- Renouée du Japon
 - Roseau commun
 - Salicaire commune

Programme décennal de dragage d'entretien au port de Gros-Cacouna

Étude d'impact sur l'environnement

Milieu biologique - Espèces

01/2023
Auteur : A.S.D.
Projection cartographique : NAD83(CSRS) / MTM zone 7
Sources :
Gouvernement du Québec
Gouvernement du Canada
Imagerie : Imagerie Gouv. du Québec

4.3.7.1 Zones protégées

Le port de Gros-Cacouna et le site de rejet se situent dans le secteur de la réserve de territoire aux fins d'aire protégée (RTFAP) du secteur du centre de l'estuaire (carte 4.4), qui est inscrite au registre des aires marines protégées. Toutefois, de façon plus précise et selon les informations transmises par le Comité ZIP lors des consultations sur ces aires protégées, le port lui-même serait spécifiquement exclu des limites de la réserve. Cette aire marine, d'une superficie de 1 743 km², correspond à l'habitat estival des femelles et des jeunes bélugas situés à l'extérieur du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent. C'est aussi un secteur important pour la reproduction et la croissance de plusieurs espèces dont se nourrit le béluga, comme le capelan, l'éperlan arc-en-ciel, le lançon d'Amérique et le hareng atlantique (MELCC, 2022a; MPO, 2020a). Une entente prévoit que les projets d'aires marines protégées au Québec seront mis en place conjointement avec le MPO. Les priorités de conservation sont de protéger des mammifères marins en péril tel que le béluga, le rorqual bleu et le rorqual commun, leurs proies tel que le krill, le hareng atlantique, le capelan, l'éperlan arc-en-ciel et le lançon d'Amérique et les poissons en situation précaire tel que le bar rayé, l'alose savoureuse, l'esturgeon jaune et l'esturgeon noir (MPO, 2020a) (Tableau 4.14).

Plusieurs aires de concentration d'oiseaux aquatiques sont localisées dans la zone d'étude (carte 4.4 et Figure 4.10). À proximité immédiate du port, on retrouve l'aire de concentration d'oiseaux aquatiques du Gros Cacouna Nord, tandis qu'en amont du site de rejet se situe celle de l'Anse-au-Persil. De plus, la RTFAP du secteur des Basques débute juste en aval du marais et s'étend jusqu'à l'île Rasage nord-est et entre la rive du Saint-Laurent jusqu'aux rives des îles dont l'île Verte, l'île aux Basques (MELCC, 2022a).

Figure 4.12 : Aires protégées dans la zone d'étude (MELCC, 2022a)



La zone d'étude recoupe également les limites du parc marin du Saguenay-Saint-Laurent, mais celui-ci n'inclut pas le site de rejet ni le port de Gros-Cacouna, sa limite se situant plus au large. Le Service Canadien de la faune gère également la réserve nationale de Faune (RNF) de la Baie-de-L'Isle-Verte, qui forme une bande d'environ 20 km le long du littoral, immédiatement à l'extérieur de la zone d'étude, au nord-est. Elle est adjacente au marais de Gros-Cacouna, également sous propriété fédérale.

4.3.7.2 Espèces ichthyennes à statut

4.3.7.2.1 Éperlan arc-en-ciel

Géographiquement, l'aire de répartition des individus de l'éperlan arc-en-ciel de la population du sud de l'estuaire du Saint-Laurent est restreinte au secteur situé entre Lévis et Sainte-Anne-des-Monts (MFFP, 2021a). L'embouchure de la Rivière-du-Loup serait une frayère utilisée par l'éperlan-arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) avec une zone de rétention des larves juste en amont donc au banc de la Rivière-du-Loup (Chalut et Brêthes, 2015; Jobin *et al.*, 2019). Le site de rejet se trouve en aval et plus au large de cette aire importante pour l'éperlan. Selon les informations présentées par le MFFP lors des audiences pour le projet de la STQ à Rivière-du-Loup, le site de rejet contiendrait toutefois peu de larves. C'est une espèce anadrome qui se reproduit habituellement dans les affluents du Saint-Laurent (Mousseau et Armellin, 1996). La qualité de l'eau et de l'habitat de reproduction semble être un point critique du cycle vital de l'éperlan. La rivière est sans doute l'habitat de reproduction préférentiel, quoiqu'il puisse également frayer à l'embouchure des cours d'eau ou même directement dans le fleuve (MFFP, 2021a).

La diminution de la population serait principalement attribuable à la dégradation des rivières, particulièrement la rivière Boyer, attribuable à la pollution organique d'origine agricole, à l'érosion des berges et à la sédimentation. L'exploitation par la pêche commerciale et sportive a un impact très important sur la dynamique de cette population, car près de 75 % de la mortalité totale des adultes y serait attribuable (MFFP, 2021a; Giroux, 1997). La pêche à l'éperlan est sujette à des réglementations et un plan de rétablissement de la population a été développé. À la suite de la publication du deuxième Plan de rétablissement, la tendance de la population du sud de l'estuaire n'est plus à la baisse et les indices d'abondance indiquent que l'effectif de la population est actuellement stable (Équipe de rétablissement, 2019).

4.3.7.2.2 Alose savoureuse

Au Québec, on la trouve, en période de migration, depuis le Saint-Laurent supérieur jusqu'au golfe. Des alevins de cette espèce sont également régulièrement rapportés à plusieurs endroits le long des rives du Saint-Laurent, dans l'estuaire fluvial et l'estuaire moyen (Maltais, 2010; Robitaille *et al.*, 2008 tirés de Gagnon-Poiré *et al.*, 2020). Les adultes matures arrivent dans les eaux du fleuve Saint-Laurent en amont de Québec entre mai et juin et entament le retour vers la mer en août. La dévalaison des juvéniles se produit d'août à septembre. Ils demeurent dans les eaux de l'estuaire de septembre à novembre et poursuivent leur migration vers la mer avant l'hiver (Gagnon-Poiré *et al.*, 2020). La transition vers l'estuaire moyen et les eaux salées a lieu uniquement vers la fin de la saison de croissance. L'alose s'alimente essentiellement en milieu pélagique par filtration dans la colonne d'eau. Selon Provost *et al.* (1984) tiré de Gagnon-Poiré *et al.*, 2020, les reproducteurs empruntent d'abord un couloir de migration qui est situé le long de la rive sud de l'estuaire maritime du Saint-Laurent.

Les adultes sont présents dans le secteur de l'Isle-Verte à la mi-mai. Il s'agit de reproducteurs qui remontent le fleuve et se dirigent vers les sites de frai situés en amont du fleuve dans le secteur de Montréal (Provost *et al.* 1984) (Énergie Cacouna, 2005d).

Au Québec, la diminution de l'accès aux frayères à la suite de l'aménagement d'ouvrages hydrauliques serait la principale cause du déclin de l'alose savoureuse. Le creusement de la voie maritime au niveau de Montréal et la dégradation de la qualité de l'eau lui auraient aussi été néfastes (MFFP, 2021a).

4.3.7.2.3 Esturgeon noir

L'esturgeon noir (*Acipenser oxyrinchus*) appartient à l'un des plus anciens groupes de poissons vivants et se divise en deux populations : celle du Saint-Laurent et celle des maritimes. La population du Saint-Laurent est classée comme menacée selon le COSEPAC et est inscrite sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées comme menacées ou vulnérables au Québec (LEMV). Il est anadrome de grande taille ; il se développe en eau saumâtre et salée, mais se reproduit en eau douce dans le fleuve avant de retourner en aval dans l'estuaire et le golfe. L'esturgeon noir se nourrit principalement d'invertébrés benthiques, bien que les juvéniles de grande taille et les adultes s'alimentent aussi de petits poissons (Gouvernement du Canada, 2021a). Les principales menaces sont la pêche commerciale et la dégradation et la perte d'habitats qui résultent principalement du dragage et de la construction de barrages (Gouvernement du Canada, 2021a).

L'esturgeon noir fréquente le tronçon du Saint-Laurent entre Trois-Rivières et le golfe du Saint-Laurent. Le projet serait toutefois hors des 6 zones concentrées (zone de reproduction, repos et alimentation) identifiées par Chalut et Brêthes (2015). Toutefois, une zone de pêche commerciale a été identifiée en 1998 par Therrien au large du site du projet (Therrien, 1998). La même source indique que le principal couloir de déplacement serait le plateau littoral le long de la rive sud de l'estuaire entre Québec et Rivière-du-Loup. L'esturgeon noir se nourrit de mollusques, de vers, de crustacés et de poissons particulièrement le lançon. Le capelan est aussi une de ses proies potentielles. La pêche commerciale et les interventions humaines seraient les causes du déclin de sa population (MFFP, 2021b).

4.3.7.2.4 Bar rayé

Historiquement, la population de bar rayé du fleuve Saint-Laurent était soumise à une forte exploitation par la pêche sportive et commerciale. De plus, le relargage des sédiments de dragage de la voie maritime aurait jadis réduit l'habitat des bars immatures. Ils se seraient alors rabattus le long de la rive sud, où la pêche s'est concentrée. Ces deux facteurs ont mené à la disparition complète de l'espèce dans le Saint-Laurent à la fin des années 60.

Ce poisson de grande taille était autrefois un poisson très prisé par les pêcheurs sportifs et commerciaux dans le fleuve Saint-Laurent. Cette forte exploitation jumelée au relargage de sédiments lors de dragage de la voie maritime aurait conduit à son extinction (MPO, 2021a). Aucun individu de la population du fleuve Saint-Laurent n'a été capturé depuis 1968 (MPO, 2021a). Le COSEPAC a désigné la population du fleuve Saint-Laurent de bar rayé comme disparue en 2019, mais ne tient pas compte des individus réintroduits (MPO, 2021a). En 2002, des individus d'une autre population (celle de la rivière Miramichi) ont été introduits dans le fleuve Saint-Laurent dans le cadre d'un programme d'ensemencement. Les menaces historiques principales pesant sur le fleuve Saint-Laurent s'étant atténuées, les poissons introduits sont parvenus à y établir une population reproductrice autosuffisante. Puisque ces poissons nouvellement établis proviennent d'une autre population, ils ne sont pas considérés comme faisant partie de la population historique du fleuve Saint-Laurent. La population historique du fleuve Saint-Laurent n'existe plus selon le COSEPAC. Le dragage, la pollution et le développement demeurent entre autres des sources de risques pour la population réintroduite. Un plan d'action et programme de rétablissement du bar rayé, population du fleuve Saint-Laurent, au Canada a été développé (MPO, 2021b).

Le bar rayé est typiquement associé aux estuaires et aux eaux côtières. Il se déplace en bancs compacts. Le frai, l'incubation et le développement initial se déroulent en eau douce, mais les jeunes rejoignent les eaux salées pour s'alimenter et croître (MPO, 2021a et b).

L'aire de répartition principale s'arrête à Rivière-du-Loup, donc à l'ouest de la zone à l'étude. La zone à l'étude est située hors de l'habitat essentiel du bar rayé. Selon les suivis réalisés par le MFFP depuis 2013, très peu de bars rayés ont été capturés dans le secteur de Gros-Cacouna. Les juvéniles sont également peu abondants dans la zone d'étude⁶.

⁶ Présentation du MFFP le 14 juin 2022 lors des audiences publiques du BAPE pour le projet de dragage décennal au port de Rivière-du-Loup. [DB1 \(1\).pdf](#)

4.3.7.2.5 Anguille d'Amérique

L'anguille d'Amérique est le seul poisson catadrome (qui effectue sa croissance en eau douce et qui migre vers la mer pour se reproduire) du Saint-Laurent (Mousseau et Armellin, 1996). L'état de sa population est considéré comme préoccupant par le Comité sur la situation des espèces en péril (COSEPAC) et elle est susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec. L'aire de distribution et l'abondance de l'anguille d'Amérique, autrefois considérées comme l'une des espèces de poissons les plus communes du Québec, affichent un important déclin. Toutefois, on retrouve des sites fixes pour la pêche commerciale à l'anguille, dont deux se trouvent entre deux et trois kilomètres au sud du port de Gros-Cacouna, près de la rive (Cima+, 2018). L'anguille est potentiellement présente dans le secteur au droit de l'entrée du port lors de sa dévalaison à l'automne.

Le site du projet se retrouve dans un corridor de migration de l'anguille. En 1996, Mousseau et Armellin mentionnaient qu'une vingtaine d'engins de pêche à anguille étaient potentiellement installés à proximité de Cacouna, de Saint-Fabien-sur-Mer, de Trois-Pistoles et de l'Île verte. L'anguille se reproduit dans la mer des Sargasses.

4.3.7.3 Mammifères marins à statut

4.3.7.3.1 Béluga

4.3.7.3.1.1 Biologie et répartition

Le béluga vit en moyenne de 30 à 60 ans et atteint la maturité sexuelle à 6 ou 7 ans. La période d'accouplement se déroule d'avril et mai, et la mise-bas a lieu à partir du début juillet et s'étend jusqu'à la mi-août (COSEPAC, 2014; MPO, 2016).

Le béluga occupe un niveau trophique relativement élevé et se nourrit de divers poissons et invertébrés. Son régime alimentaire comprend surtout du capelan et du hareng atlantique, mais aussi de l'éperlan arc-en-ciel, du lançon d'Amérique (*Ammodytes americanus*), du flétan, etc., des crustacés, des céphalopodes et certaines espèces d'invertébrés vivant au fond comme des polychètes (MFFP, 2021c; MPO, 2010).

La population de bélugas de l'estuaire du Saint-Laurent (ESL) est importante du point de vue socioéconomique, principalement pour le tourisme d'observation des baleines (COSEPAC, 2014). Le béluga du Saint-Laurent est régulièrement observé dans le fjord du Saguenay jusqu'à la baie Sainte-Marguerite. Son aire de répartition actuelle est principalement dans les eaux situées entre les Battures-aux-Loups-Marins et Rimouski/Forestville et dans le Saguenay (Figure 4.2) (MPO, 2010). L'été, la population béluga de l'ESL se rencontre dans l'estuaire et, l'automne et l'hiver, il (principalement les mâles) se déplace vers l'est, dans le nord-ouest du golfe du Saint-Laurent (COSEPAC, 2014). Les femelles, les nouveau-nés et les juvéniles se concentrent dans l'estuaire moyen où l'eau est relativement peu profonde, chaude, turbide et saumâtre. Cette préférence pour les eaux moins profondes pourrait réduire les risques de prédation et assurer l'accès à des ressources alimentaires adéquates pour les plus petits individus dont les capacités de plongée sont réduites (MPO, 2010).

Le secteur de Rivière-du-Loup / Cacouna / Île Verte (RCIV) constitue une aire hautement fréquentée par le béluga entre juin et octobre et fait partie de l'habitat essentiel (carte 4.4 et Figure 4.13). L'Habitat essentiel se définit comme « l'habitat nécessaire à la survie et au rétablissement de l'espèce/population listée et qui est identifiée comme l'habitat essentiel dans le programme de rétablissement ou le plan d'action de l'espèce/population ». Ce secteur semble privilégié pour l'alimentation printanière, et comporte une zone d'abondance de lançon, une proie du béluga de ce secteur plus tard en été (MPO, 2016).

Le béluga utilise l'estuaire moyen près de Cacouna pour l'alimentation et la mise bas et l'élevage des jeunes entre la fin du mois de juin et le début du mois d'août (Figure 4.14). La zone d'étude est principalement fréquentée par des juvéniles et des adultes accompagnés de jeunes incluant des veaux, donc vraisemblablement des femelles (MPO, 2014) et suggère que ce secteur sert à l'élevage des jeunes, et possiblement à la mise bas, bien que ces événements soient très rarement observés, rendant difficile l'association d'un secteur particulier à cette activité. Les comportements de surface et la présence de multiples traces sur l'échosondeur lors des travaux réalisés dans ce secteur par le GREMM et le MPO laissent croire qu'il s'agit d'un secteur servant à l'alimentation des bélugas.

Parmi les baleines à dents, le béluga est une des espèces qui vocalise le plus, ce qui lui a valu le surnom de « canari des mers ». Il émet plusieurs types de sons comme des sifflements, des cliquetis, des cris perçants et des claquements de dents (MFFP, 2021c).

Figure 4.13 : Habitat essentiel du béluga du Saint-Laurent (figure tirée de MPO, 2012)

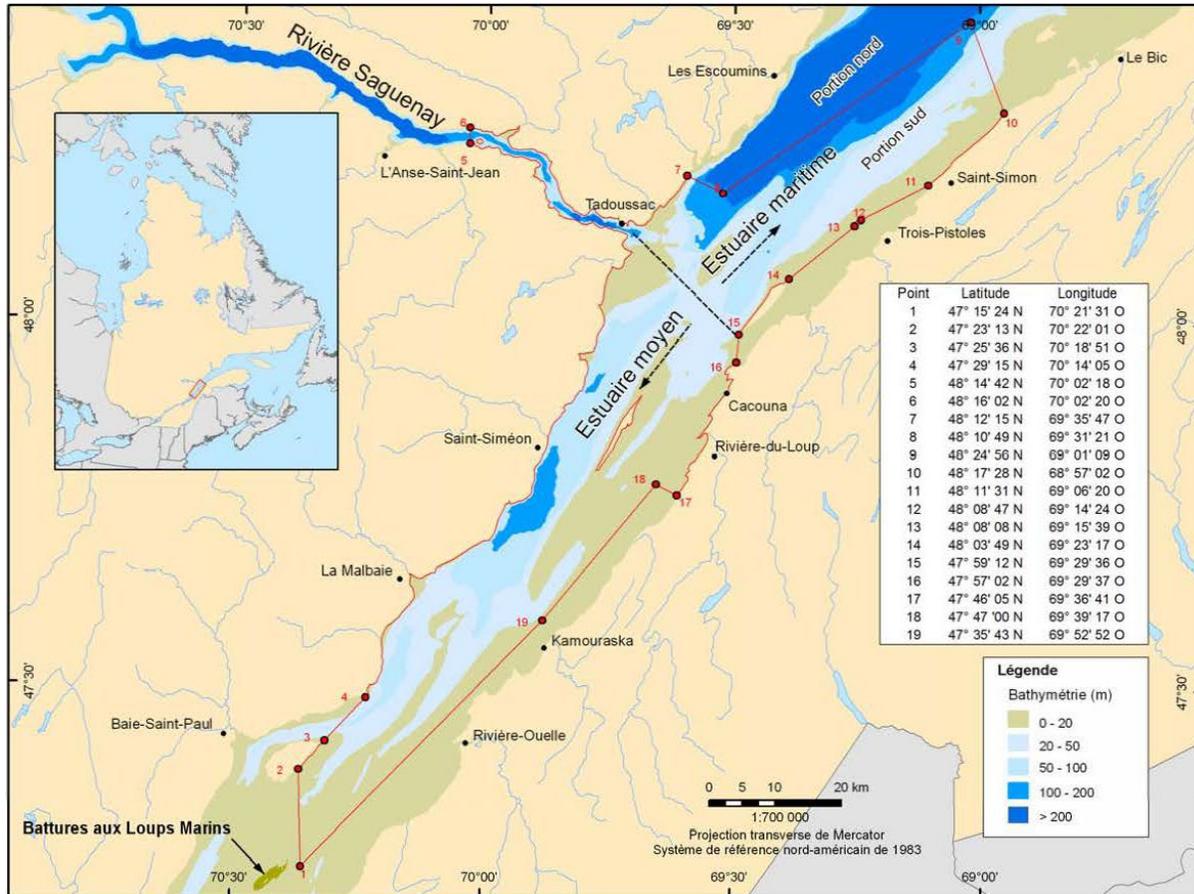
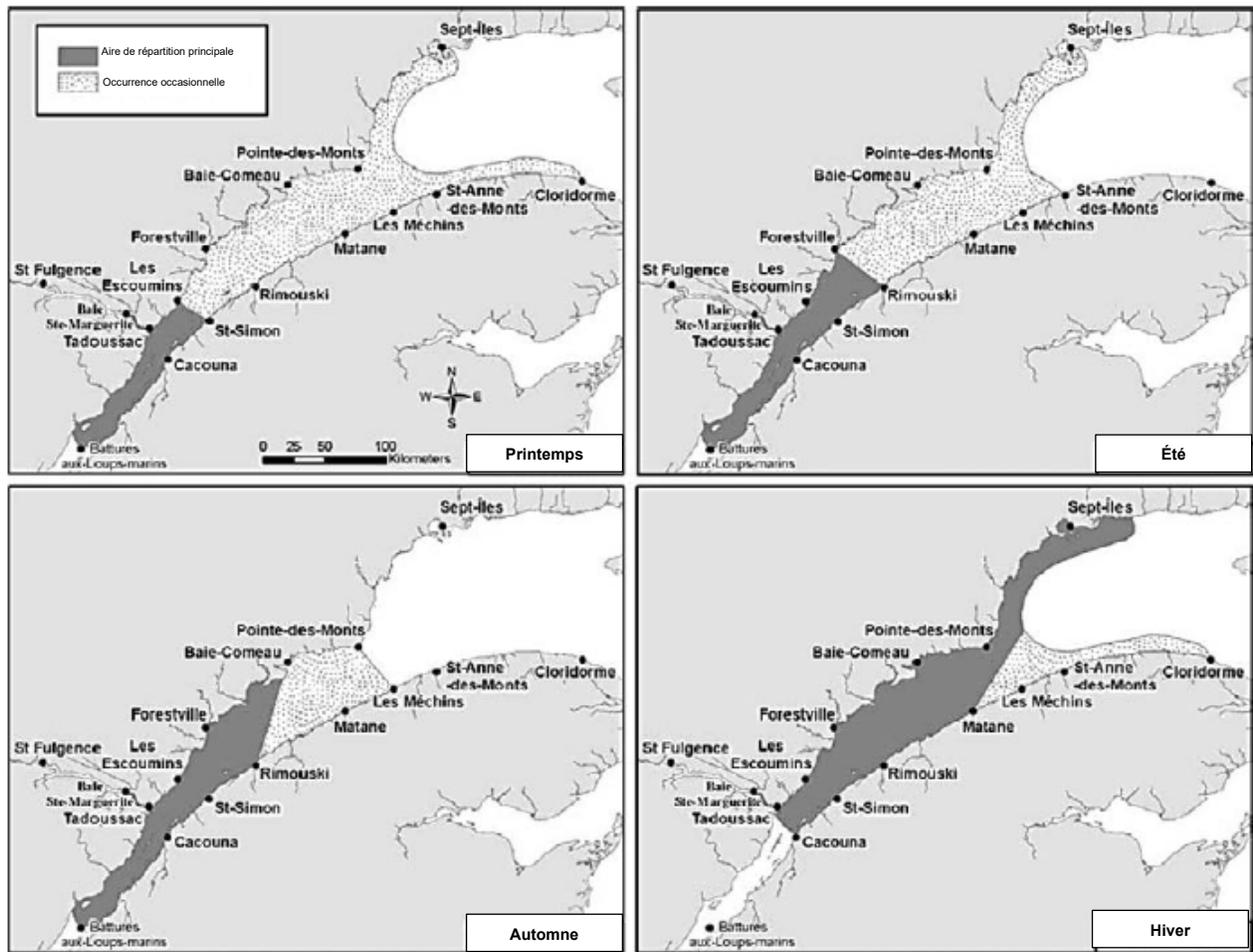


Figure 4.14 : Zone d'occurrence saisonnière de la population de bélugas de l'ESL (figure tirée de COSEPAC, 2014)



4.3.7.3.1.2 Population du béluga

La population de l'estuaire du Saint-Laurent était estimée à 889 individus en 2012 (COSEPAC, 2014) alors qu'il devait y en avoir entre 7 800 et 10 100 au début du 20^e siècle (COSEPAC, 2004x). La chasse abusive a principalement contribué au déclin initial. Le COSEPAC a évalué la population en 1983 et en 1996 et l'a désignée « en voie de disparition » mais évaluée comme « espèce menacée » en 2004. Plus récemment, en 2014, le COSEPAC a évalué de nouveau le statut des bélugas de l'ESL et l'a coté « en voie de disparition » (COSEPAC, 2014).

Selon la *Loi sur les pêches*, la chasse commerciale du béluga dans le Saint-Laurent est prohibée depuis 1979 (MFFP, 2021c; COSEPAC, 2004x), le *Règlement sur les mammifères marins* a été adopté en 1993, venant interdire toute perturbation causée aux mammifères marins. Il est interdit aux navires commerciaux d'observation des baleines de rechercher les bélugas et de s'en approcher directement. Étant un mammifère marin, la protection du béluga relève principalement de la juridiction de Pêches et Océans Canada (MPO). Au Québec, la population est aussi désignée comme menacée dans la *Loi sur les espèces menacées et vulnérables* du Québec depuis mars 2000. En mai 2005, la population de bélugas de l'ESL a été inscrite sur la liste des espèces menacées de l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) du gouvernement fédéral. La Loi interdit également de détruire toute partie de l'habitat essentiel de l'espèce et exigeait l'élaboration d'un programme de rétablissement et la désignation de l'habitat essentiel (COSEPAC, 2014; MPO, 2012).

La perte et la dégradation de l'habitat des bélugas de l'estuaire du Saint-Laurent sont des menaces permanentes. Le béluga fait face à plusieurs autres enjeux dont la contamination chimique et biologique, le bruit artificiel et les perturbations anthropiques, la variabilité du climat et ses effets sur la disponibilité de la nourriture, la consanguinité, la compétition avec les pêches commerciales pour les ressources, l'enchevêtrement dans les engins de pêche, les collisions avec les petits bateaux, les proliférations d'algues nocives, les infections et les maladies parasitaires (COSEPAC, 2014; MFFP, 2021c).

La protection de l'habitat essentiel d'une espèce menacée ou en voie de disparition, dans la plupart des cas, est assurée par la prise d'un arrêté, qui déclenche l'interdiction de détruire un élément de cet habitat. Par conséquent, l'Arrêté (Arrêté, 2017) visant l'habitat essentiel du béluga de l'ESL, a pour objectif de protéger légalement l'habitat en déclenchant l'interdiction de détruire un élément de l'habitat essentiel. Les activités comme la construction et le dragage sont identifiées comme des activités susceptibles de détruire l'habitat essentiel du béluga et font donc l'objet de réglementation.

À l'échelle provinciale, les bélugas de l'ESL et leur habitat sont protégés, directement ou indirectement, par diverses lois et politiques : *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (RLRQ, c E-12.01), *Loi sur la qualité de l'environnement* (RLRQ, c. Q-2) et *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection* (chapitre C 6.2). Les bélugas de l'ESL et leur habitat sont aussi protégés par la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (RLRQ, c. C- 61.1) (COSEPAC, 2014).

4.3.7.3.2 Marsouin commun

Le marsouin commun est le plus petit cétacé à fréquenter l'estuaire du Saint-Laurent. Il fréquente surtout les plateaux continentaux et plus rarement les eaux plus profondes. Il doit se nourrir souvent et demeurer relativement proche des concentrations de proies. Le régime alimentaire du marsouin commun est composé de divers calmars et petits poissons, notamment la morue, le hareng, la merluche, le capelan et le lançon. Les marsouins communs sont occasionnellement observés en grands groupes, en général associés à de fortes concentrations de proies, mais d'habitude ils se tiennent en petits groupes de quelques individus. Il est possible que les activités humaines intensives dans les eaux côtières aient un effet négatif sur ses populations. (COSEPAC, 2003). On peut régulièrement observer des marsouins communs à proximité de la zone d'étude, particulièrement entre l'île aux Lièvres et la Rive-Sud (Baleine en direct, 2022a).

Avant d'être déclassée au rang d'espèce « préoccupante », en mai 2003, la population de marsouin commun de l'Atlantique Nord-Ouest était considérée et désignée par le COSEPAC comme « menacée ». Ses principales menaces sont l'empêchement dans des engins de pêche, la perte d'habitat due à l'utilisation de disposition de harcèlement acoustique, les contaminants, la dégradation et perte d'habitat découlant des activités pétrolières et gazières, la diminution des proies en raison de la surpêche et les activités scientifiques et écotourisme (COSEPAC, 2004y). La population de l'Atlantique nord-ouest est en attente de statut au niveau de la LEP, mais la gestion du marsouin commun, comme celle des autres mammifères marins, relève du Règlement sur les mammifères marins (DORS/93-56) de la Loi sur les pêches du Canada. Au niveau provincial, cette espèce est considérée comme étant susceptible d'être désignée comme espèces menacée ou vulnérable.

4.3.7.3.3 Rorqual commun

Le rorqual commun est une espèce qui est répartie mondialement dans les mers tempérées et polaires, tant dans l'Arctique que l'Antarctique. On la trouve dans les eaux canadiennes de l'Atlantique en été alors qu'elle s'alimente principalement du zooplancton et de poissons pélagiques (capelans, harengs) dans les régions côtières (MFFP, 2021d). Les déplacements migratoires et l'aire hivernale sont mal connus. Pour la reproduction, les rorquals communs semblent effectuer de courtes migrations vers des latitudes plus basses dans l'Atlantique Nord, sans jamais créer de gros rassemblements (Baleine en direct, 2022d). La plupart des effectifs des populations de l'hémisphère septentrional ont été réduits à la suite de l'industrie baleinière. La population serait en voie de se rétablir, mais des pressions demeurent tel que la disponibilité de la ressource alimentaire, la prédation des jeunes, la maladie, la pollution chimique, l'exploration pétrolière et la concurrence avec les pêcheries commerciales pour la même ressource alimentaire (MFFP, 2021d).

Les sons émis par les rorquals communs sont dans la gamme des basses fréquences, inférieures à 120 Hz. Leur répertoire est dominé par des sons pulsatiles à fréquence décroissante (de 23 Hz à 18 Hz) de très courte durée, simples ou émis en séquence. Ces séquences, émises principalement l'hiver, pourraient servir de parades nuptiales. Les sons de plus haute fréquence semblent être utilisés pour la communication sur de courtes distances. Selon une étude, les sons pulsatiles de très basse fréquence serviraient également à l'écholocalisation (Baleine en direct, 2022a).

4.3.7.4 Espèces aviennes à statut

Plus d'une trentaine d'espèces aviennes à statut provincial ou fédéral ont déjà été recensées dans la zone d'étude. Les caractéristiques de certaines d'entre elles sont soulignées ci-dessous. Toutefois, afin de ne pas alourdir le texte, les habitats de l'ensemble de ces espèces sont indiqués dans le tableau de l'annexe 12.

4.3.7.4.1 Râle jaune

Les marais situés à l'est du port de Cacouna accueillent, pour leur part, plusieurs Râles jaunes (MDDELCC, 2022); neuf mâles ayant en effet été dénombrés à cet endroit en 1993, ce qui en fait le troisième territoire de nidification en importance au Québec pour cette espèce (IBA Canada, 2022). Le Râle jaune se reproduit presque exclusivement au Canada et dans le nord des États-Unis. L'aire de répartition au Québec représente environ le quart de l'aire de répartition mondiale de l'espèce. En période de nidification, le râle jaune habite de préférence la partie supérieure des marais d'eau douce et d'eau saumâtre de grande étendue, où la végétation est dense et courte. L'espèce n'hiverné pas au Canada (COSEPAC, 2019).

La principale menace à la survie du Râle jaune est la perte des habitats humides par endiguement et leur assèchement par drainage ou remblayage. Au moins 50 % de l'habitat du râle jaune a disparu des rives du Saint-Laurent au cours du 20^e siècle. Un plan de gestion national est en cours d'élaboration par Environnement Canada (MFFP, 2021e; COSEPAC, 2019). Le Râle jaune est protégé en vertu de la Loi sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs et de ses règlements.

4.3.7.4.2 Bruant de Nelson

Le Bruant de Nelson est présent en Amérique du Nord seulement. On le trouve entre autres aux Îles-de-la-Madeleine, en bordure du fleuve et de l'estuaire du Saint-Laurent, dans le Bas-Saint-Laurent entre Montmagny et Pointe-au-Père, dont le marais du Gros-Cacouna (IBA Canada, 2022; MDDELCC, 2022) et en Gaspésie, de la baie de Gaspé jusqu'au fond de la baie des Chaleurs. Son habitat se résume à une étroite bande de marais salé ou saumâtre le long des côtes ou des îles et parfois de marais d'eau douce. Tout comme le Râle jaune, l'assèchement des marais à des fins agricoles et le remblayage pour des constructions de bâtiment et infrastructures routières est la principale menace sur son habitat (MFFP, 2021f).

4.3.7.4.3 Faucon pèlerin

Le faucon pèlerin peut également être observé dans le marais de Gros-Cacouna (IBA Canada, 2022; MDDELCC, 2022). Son habitat de nidification de prédilection est les falaises près d'un cours d'eau, mais il chasse dans de grands espaces libres tels que les cours d'eau, les marais, les plages, les vasières et les champs, puisqu'ils offrent une bonne visibilité et facilitent la poursuite et la capture des proies (MFFP, 2004).

Les populations de faucons pèlerins ont grandement souffert de l'utilisation de pesticides organochlorés (comme le DDT) durant les années 1950 et 1960. Ces pesticides causent la stérilité, l'amincissement de la coquille des œufs, la mortalité embryonnaire et le comportement anormal des parents. La sous-espèce *anatum* est disparue du sud du Québec au cours des années 1970, mais un programme de rétablissement fédéral a permis de rétablir la population par le relâchement d'individus en captivité. L'usage de ces pesticides a été interdit en Amérique du Nord, mais pas dans leur lieu d'hivernage, dans des pays d'Amérique centrale et du Sud. L'activité humaine demeure toutefois une menace pour l'espèce en Amérique du Nord (MFFP, 2004).

4.3.7.4.4 Hirondelle de rivage

L'Hirondelle de rivage est un oiseau insectivore aérien qui niche en colonies situées sur les parois verticales de falaises et les berges le long de plans d'eau et de milieux artificiels. Elle niche également dans des terriers qu'elle creuse dans des sols meubles, tels les rives escarpées des rivières et les sablières et se reproduit dans toutes les provinces du Canada (Jobin *et al.*, 2019; Gouvernement du Canada, 2021b). Des occurrences d'hirondelle de rivage sont mentionnées dans la municipalité de Cacouna, à proximité du port (MELCC, 2022).

Au Canada, la population d'Hirondelles de rivage connaît un grave déclin à long terme, mais le déclin est moins prononcé depuis quelques années. Les raisons de ces déclins ne sont pas bien comprises, mais les effets cumulatifs de plusieurs menaces seraient probablement en cause. Les modifications de l'écosystème à grande échelle dans les aires de reproduction, de migration et d'hivernage de l'espèce, qui entraînent une diminution de l'abondance de proies invertébrées, constituent probablement la principale menace pesant sur l'Hirondelle de rivage. La perte des sites de nidification naturels résultant des mesures de lutte contre l'érosion et la réduction de la disponibilité des proies causée par les changements climatiques peuvent exercer des pressions supplémentaires sur l'espèce. Un programme de rétablissement a été élaboré en vertu du paragraphe 41(1) de la LEP (Gouvernement du Canada, 2021b).

4.3.7.4.5 Hibou des marais

Les marais côtiers qui s'étendent entre Saint-Denis-de-Kamouraska et Rivière-Trois-Pistoles hébergent plusieurs sites de nidification du Hibou des marais (Jobin *et al.*, 2019; IBA Canada, 2022). Il y a un rapport d'occurrence dans le marais à l'est du port (MELCC, 2022).

Il est répandu à travers le monde, mais la population a dramatiquement chuté au cours des dernières décennies. Au Québec, ce hibou se rencontre principalement dans la plaine du Saint-Laurent et dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, mais il est observé sur presque tout le territoire. Comme son nom le sous-entend, le Hibou des marais a longtemps été associé avec les marais où la végétation herbacée atteint une hauteur se situant entre 50 cm et 1 m. Cependant, il fréquente aussi plusieurs autres types de milieux ouverts tels que les prairies humides, certaines terres agricoles et même la toundra arctique. Il évite l'intérieur des forêts. Il habite dans des marais, prairies humides, tourbières, pâturages, terres agricoles et dans la toundra arctique (MFFP, 2021g). Au Canada, l'espèce est observée dans toutes les provinces et tous les territoires, et elle se reproduit de façon sporadique dans les régions arctiques, les marais côtiers et les prairies de l'intérieur, là où prolifèrent les campagnols et d'autres petits rongeurs.

4.3.7.4.6 Garrot d'Islande

Le Garrot d'Islande est une espèce vedette du marais de Gros-Cacouna (Chalut et Brêthes, 2015). Les seules observations de nidification du Garrot d'Islande (la population de l'Est) viennent du Québec. Ce canard plongeur hiverne d'octobre à juin sur les côtes du Saint-Laurent où il fréquente les grandes zones intertidales de l'estuaire et se nourrit principalement d'amphipodes et de gastéropodes (MFFP, 2010 et Environnement Canada, 2013). Un plan d'action a été développé par Environnement Canada et des communautés innues participent à sa sauvegarde (Environnement Canada, 2013). Ses menaces principales sont l'exploitation forestière, l'ensemencement des lacs artificiels, le déversement d'hydrocarbures, la contamination des sédiments et la chasse (Environnement Canada, 2013).

4.3.7.5 Espèces de chiroptères à statut

4.3.7.5.1 Chauve-souris cendrée

La chauve-souris cendrée est présente dans la réserve nationale de la faune de la Baie-de-L'Isle-Verte à proximité du site de dragage (Gouvernement du Canada, 2022b). Elle est l'une des trois espèces de chauves-souris migratrices du Québec. Son aire de répartition au Canada s'étend de la côte est à la côte ouest du pays. Elle fréquente les forêts et circule près des plans d'eau. Elle trouve refuge dans la cime des arbres et se nourrit de papillons, coléoptères, hyménoptères (MFFP, 2021h).

On ignore si l'accouplement a lieu avant, pendant ou après la migration vers le sud. Les petits naissent entre mai et juillet. Il n'existe aucune donnée sur les fluctuations de ses populations au Québec. Il n'existe pas non plus beaucoup d'information quant aux menaces pouvant peser sur l'espèce (MFFP, 2021h).

4.3.7.6 Espèces d'amphibiens et de reptiles à statut

4.3.7.6.1 Grenouille des marais

La grenouille des marais utilise une grande variété d'habitats terrestres et aquatiques. Bien qu'elle soit surtout terrestre, elle se tient près de plans d'eau ou de milieux humides tels que les étangs à castor, les ruisseaux d'eau claire, les bras de rivière, les lacs et les tourbières à sphaigne. Elle s'alimente de petits invertébrés, d'insectes et d'araignées qu'elle trouve dans les champs, les prés humides et même en forêt. L'hiver venu, elle hiberne au fond des étangs de faible profondeur et des ruisseaux. Cette grenouille est associée aux terrains montagneux et accidentés ce qui restreint ses déplacements qui sont parfois considérables. Au Québec, la reproduction de cette espèce se déroule en milieu aquatique, entre mai et juin. Les masses d'œufs sont fixées à la végétation submergée et les larves émergent de 4 à 21 jours après la ponte. Dans la zone d'étude, elle est probablement plus associée aux nombreux marais et autres milieux humides à proximité.

4.3.7.6.2 Tortue des bois

Dans tout le Québec, la répartition de cette tortue est irrégulière et est associée aux rivières sinueuses dont le fond est sablonneux et pierreux. Étant la plus terrestre de nos tortues, elle passe l'été dans les bois clairs et les parterres de coupe, à proximité de plans d'eau où elle retourne au besoin pour régulariser sa température corporelle. Elle traverse occasionnellement des champs situés entre une rivière principale ou des étangs et les bosquets d'arbres ou d'arbustes qui les entourent. En outre, elle est souvent associée aux aulnaies basses qui bordent les cours d'eau.

4.3.8 Espèces exotiques envahissantes

Une espèce exotique envahissante (EEE) est définie comme étant un animal ou une plante introduite hors de son aire de répartition naturelle, dont la propagation peut avoir des effets négatifs sur l'écosystème. Le roseau commun (*Phragmites australis subsp. australis*), une espèce exotique envahissante, se retrouve au port lui-même, le long de la route d'accès au port, selon les photos disponibles dans la base de données du programme Sentinelle du MELCCFP (MDDELCC, 2022b) (carte 4.5). Du roseau commun serait aussi présent dans les bassins utilisés dans le passé pour le dépôt des sédiments dragués, selon les observations du maître du port et la caractérisation de Pesca en 2022 (Pesca, 2022). Le roseau commun est l'espèce végétale exotique envahissante la plus préoccupante du sud de l'estuaire moyen et de l'estuaire maritime. L'espèce a été observée dans plusieurs types de milieux humides, principalement les marais et marécages arbustifs. Dans l'évaluation des tendances entre les deux cycles de suivi, le roseau commun est l'espèce dont l'indice d'abondance a connu la hausse la plus importante (Gouvernement du Québec, 2018). À proximité du site, il y a aussi la salicaire commune (*Lythrum salicaria*), ainsi que la renouée du Japon.

Au niveau marin, les espèces exotiques envahissantes sont localisées plus en aval, au niveau de la Gaspésie, aucune mention d'espèces envahissantes marines dans la région du site n'a été trouvée dans la revue de littérature (OGSL, 2022a).

4.4 MILIEU HUMAIN

Le projet est localisé dans la municipalité de Cacouna, qui fait partie intégrante de la municipalité régionale de comté (MRC) de Rivière-du-Loup. Le port, qui s'est graduellement établi entre 1964 et 1981, est situé à l'extérieur du périmètre d'urbanisation, à environ 2 km du cœur du village de Cacouna. Il est accessible par une route d'environ 1 km, le situant ainsi à bonne distance des milieux habités de Cacouna. Cette route permet de rejoindre directement l'autoroute 20 et la route 132, reliant la région aux autres régions de la province. Le port dispose d'une vaste superficie d'entreposage, intérieure et extérieure. La configuration des installations (port/entrepôt) offre une rapidité de chargement et de déchargement des marchandises.

4.4.1 Caractéristiques sociodémographiques

La MRC de Rivière-du-Loup comprend 17,2 % de la population totale bas-laurentienne et couvre une superficie de 1 300 km². Parallèle au fleuve, son territoire, aux limites irrégulières, s'étire sur environ 50 km. Elle comporte 13 municipalités, dont celle de Cacouna (MRC de Rivière-du-Loup, 2018).

La MRC de Rivière-du-Loup comptait, en 2021, 30 025 habitants dont plus de la moitié de la population de la MRC réside dans la ville de Rivière-du-Loup (Statistique Canada, 2022b). Entre 2016 et 2021, la population de la MRC a augmenté d'environ 3,9 % (Statistique Canada, 2022a). L'âge moyen de la population de la MRC était de 45 ans en 2021 (ISQ, 2022). Malgré une population en croissance, on constate un vieillissement de la population dans la MRC de Rivière-du-Loup (Ruralys, 2008). Le revenu médian après impôt des familles était de 74 840 \$ en 2018 (ISQ, 2022). Les perspectives démographiques pour l'horizon 2020-2041 sont présentées dans le Tableau 4.15.

Tableau 4-15 : Perspectives démographiques de la MRC de Rivière-du-Loup mise à jour en 2021

Année	Population	Groupe d'âge			
	Total	0-19	20-64	65+	85+
2020	34 915	6 842	19 434	8 639	1 086
2021	35 015	6 883	19 201	8 931	1 110
2022	35 207	6 914	19 031	9 262	1 118
2023	35 372	6 933	18 874	9 565	1 146
2024	35 508	6 951	18 733	9 824	1 182
2025	35 625	6 975	18 543	10 107	1 206
2026	35 721	6 960	18 377	10 384	1 246
2027	35 795	6 935	18 252	10 608	1 305
2028	35 856	6 874	18 164	10 818	1 370
2029	35 903	6 791	18 060	11 052	1 459
2030	35 938	6 711	17 967	11 260	1 552
2031	35 964	6 664	17 906	11 394	1 646
2032	35 983	6 616	17 904	11 463	1 761
2033	35 993	6 562	17 936	11 495	1 883
2034	35 996	6 531	17 946	11 519	2 010
2035	35 993	6 490	17 960	11 543	2 127
2036	35 982	6 469	17 970	11 543	2 253
2037	35 965	6 453	17 964	11 548	2 362
2038	35 942	6 461	17 942	11 539	2 473
2039	35 914	6 452	17 949	11 513	2 622
2040	35 881	6 455	17 903	11 523	2 748
2041	35 841	6 456	17 842	11 543	2 848

La municipalité de Cacouna, quant à elle, possède une population qui a oscillé entre 1 803 et 1 848 personnes entre 2016 et 2021 (Statistique Canada, 2022a). Au cours de cette période, la population a connu une hausse globale d'environ 2,5 %. La municipalité de Cacouna n'est pas considérée comme un secteur densément peuplé.

La MRC de Rivière-du-Loup comporte quelque 1 673 entreprises qui créent plus de 16 000 emplois. Le secteur tertiaire génère 73,2 % de l'emploi; le secteur secondaire, 20,0 % et le primaire, 6,8 %. (MRC de Rivière-du-Loup, 2022) Il s'agit de la MRC la plus industrialisée du Bas-Saint-Laurent, tant pour le nombre d'emplois que pour le nombre d'entreprises (MRC de Rivière-du-Loup, 2018).

Plusieurs défis interpellent le territoire tels que l'attractivité démographique et la vitalité économique, l'environnement et les conditions de vie, la coopération et la complémentarité entre municipalités ainsi que les services d'éducation, de santé et des services sociaux (MRC de Rivière-du-Loup, 2018).

4.4.2 Planification et aménagement du territoire

Selon le schéma d'aménagement, la zone d'étude comporte sept affectations différentes (carte 4.6) (MRC de Rivière-du-Loup, 2021). Le port de Gros-Cacouna, comprenant le quai, le bassin ouest, le chemin d'accès et la zone de débarquement, se trouve dans un secteur qualifié de « publique ». Le marais de Gros-Cacouna, site adjacent au port de Gros-Cacouna, correspond à un secteur de « conservation ». Les rives du fleuve Saint-Laurent font partie des principaux axes touristiques de la MRC, qui correspondent à un secteur zoné « villégiature ». Une longue bande de terres agricoles longe la route 132, au nord-est de la zone d'étude. Au cœur de la municipalité de Cacouna, au sud-est du port de Gros-Cacouna, le secteur est essentiellement zoné « urbaine ». Quelques secteurs longeant la route 132 sont zonés « industriel ». Le golf de Cacouna est zoné « récréative ». Le plan d'urbanisme de la municipalité de Cacouna comporte les mêmes affectations à l'exception de l'affectation publique qui devient « publique et institutionnelle » (Municipalité de Cacouna, 2022).

La MRC de Rivière-du-Loup se donne 20 ans pour renforcer l'harmonie entre le développement économique, la mise en valeur de l'environnement naturel et la préservation d'un milieu de vie de qualité pour les gens d'ici et d'ailleurs (MRC de Rivière-du-Loup, 2021). Pour le développement de son territoire, la MRC nourrit sa stratégie de créativité et d'innovation par des actions structurantes et diversifiées. Cette vision s'inspire des valeurs qui la distinguent et qui sont partagées par sa population :

- La qualité de vie : Préserver la qualité de notre environnement et de nos services pour le maintien de la santé globale ;
- La famille : Accorder une importance accrue à la famille, particulièrement aux enfants ;
- Le dynamisme : Être actif, efficace, vivant. Avoir l'énergie, le goût et la force de se mettre en mouvement et d'apprendre ;
- L'innovation : Faire preuve de créativité et s'améliorer pour faire la différence, en prenant appui sur la connaissance, la technologie et la qualité des ressources humaines ;
- L'ouverture d'esprit : Être à l'écoute et sensible aux besoins des autres, aux nouvelles idées et à la diversité. Être à la recherche d'alliances et de compromis dans le respect et la transparence.

Dans la MRC de Rivière-du-Loup, les superficies forestières occupent 65 % du territoire, les sols agricoles, 27 % et les espaces urbanisés, 6 %.

4.4.3 Utilisation actuelle et prévue du sol et du milieu (incluant milieu bâti)

Le port de Gros-Cacouna est un port de mer en eaux profondes ouvert à l'année. Il s'agit essentiellement d'un port de transbordement pour les entreprises qui oeuvrent dans les secteurs de la tourbe, de pièces d'éoliennes, de produits du bois, de projets spéciaux pour le Grand Nord et de matières en vrac dont le sel de déglacage pour les routes. Le parc industriel de Cacouna est situé face au port de Gros-Cacouna et forme ainsi une zone industrialo-portuaire. Cet axe industriel représente un atout majeur pour toute entreprise dont les activités nécessitent la proximité d'un port de mer en eau profonde opérationnel tout au long de l'année.

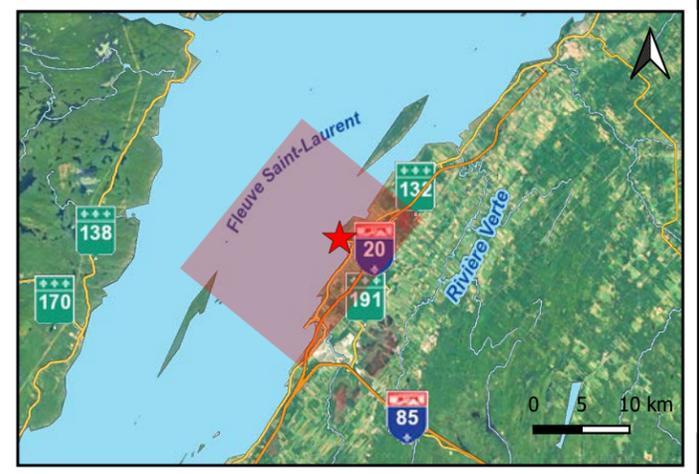
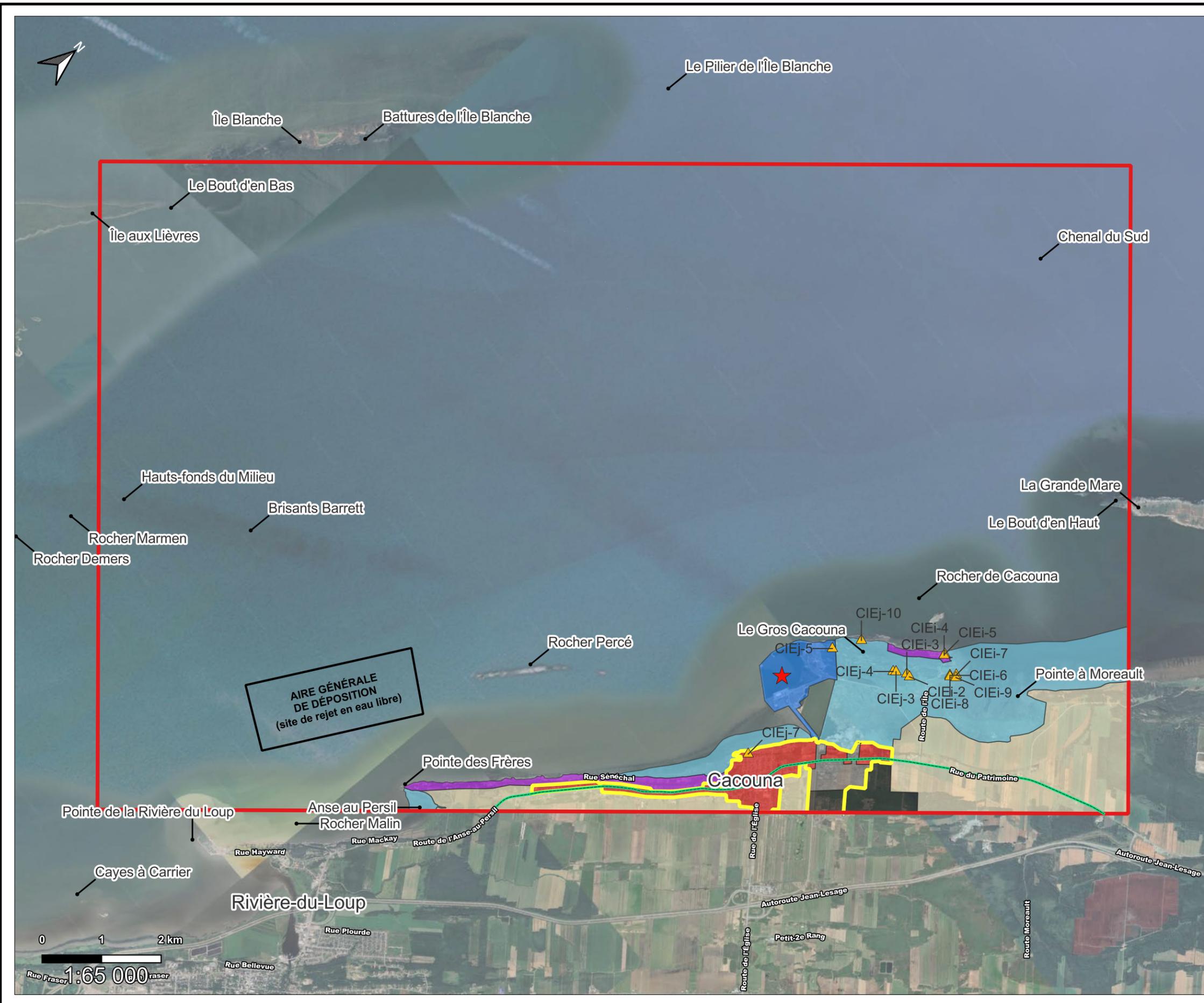
Le port de Gros-Cacouna n'est pas considéré comme un port de pêche, selon le ministère des Pêches et Océans Canada (MPO) (MPO, 2022). La pêche sportive y est d'ailleurs interdite. Toutefois, on retrouve trois sites fixes pour la pêche commerciale près du port de Gros-Cacouna. Deux de ces sites sont pour la pêche à l'anguille et se trouvent entre deux et trois kilomètres au sud du port de Gros-Cacouna, près de la rive (Cima+, 2018). Le troisième site se trouve au sud de l'île Blanche, située au nord-est de l'île-aux-Lièvres, à environ 12 km à l'ouest du port de Gros-Cacouna. Ce site est utilisé pour la pêche à l'oursin vert (*Strongylocentrotus droebachiensis*), une espèce émergente (Cima, 2018). Un permis de pêche exploratoire pour l'oursin vert a été autorisé par le gouvernement fédéral pour la PNWW depuis 2008 dans la sous-zone de pêche comprise entre les municipalités de Cacouna et Notre-Dame-du-Portage et s'étire de la rive sud du fleuve jusqu'à l'île-aux-Lièvres (Cima+, 2018). D'ailleurs, l'embarcation utilisée pour cette pêche autochtone utilise le port de Gros-Cacouna pour déchargement et hivernage. Les oursins verts sont vendus à des industries dans l'état du Maine et sont, par la suite, acheminés au marché asiatique.

D'autres espèces de poissons font l'objet de pêches commerciales en périphérie de la zone d'étude, il s'agit de l'éperlan-arc-en-ciel (*Osmerus mordax*), de l'esturgeon noir (*Acipenser oxyrinchus*), du poulamon de l'Atlantique (*Microgadus tomcod*) et du hareng (*Clupea harengus*) (Cima+, 2018).

Parmi les autres éléments d'intérêt à l'extérieur des limites du port de Gros-Cacouna se trouvent des sentiers pédestres, des tours d'observation ainsi que des étangs artificiels, accessibles à la population, où elle peut y observer la faune et la flore typiques des marais riverains et du fleuve, avec des panoramas exceptionnels. La municipalité de Cacouna est d'ailleurs reconnue pour ses paysages pittoresques. Nichée sur le flanc d'une colline, elle se situe à mi-chemin entre le fleuve et les terres agricoles. Les activités récréotouristiques occupent une place importante tant au niveau social qu'économique dans la MRC de Rivière-du-Loup. Un réseau de sentiers pédestres balisés est présent à l'intérieur du marais de Gros-Cacouna, terrain adjacent au port de Gros-Cacouna.

Les marais et la montagne de Gros-Cacouna font partie d'une réserve faunique. Cet endroit fait partie du parc côtier Kiskotuk qui signifie en langue malécite « terre dénudée à marée basse » (Corporation de développement de Cacouna, 2021). Ce secteur couvre près de 200 hectares, incluant une partie de la presqu'île adjacente au port de Gros-Cacouna. Il est géré par le Service canadien de la faune d'Environnement et Changement climatique Canada et revêt une importance ancestrale pour les Malécites (Parc Côtier Kiskotuk, 2022). Il figure parmi les meilleurs endroits du Québec pour faire de l'observation d'oiseaux. Il offre près de 5 kilomètres de sentiers pédestres ponctués de structures d'interprétation. Le sentier de la Savane (3,9 km) permet d'apprécier la faune et la flore du marais, hôte de milliers d'oiseaux aquatiques. Le sentier de la Montagne (4,6 km) offre une ascension de 80 mètres dans un environnement typique de forêts mixte et nordique. Son belvédère offre une vue panoramique sur le fleuve et les îles des Pélerins, aux Lièvres, Blanche, Rouge et Verte avec, en fond de scène, la chaîne de montagnes des Laurentides et l'entrée du Saguenay (Tadoussac). La route bleue du sud de l'estuaire est une voie de circulation maritime, utilisée par les petites embarcations à faible tirant d'eau et elle a été inaugurée en juin 2005, à Rivière-du-Loup ([Route bleue du Sud de l'Estuaire – Voyage à travers le Québec \(grandquebec.com\)](http://grandquebec.com)). Il s'agit d'un sentier non balisé dont le territoire est compris entre Berthier-sur-Mer et Les Méchins, représentant une longueur totale de 400 km (Sentier maritime du Saint-Laurent, 2017). Plusieurs usages, dont des aires de repos, des accès pour la mise à l'eau et des arrêts d'urgence sont disponibles pour les navigateurs. Un de ces sites est situé à environ 1 km au sud du port de Gros-Cacouna et se nomme le sentier des Passereaux.

Plusieurs pistes cyclables sont présentes dans la MRC de Rivière-du-Loup. La route verte n° 1 est présente à l'intérieur de la zone d'étude. Au sud du port de Gros-Cacouna, elle longe la route 132. Par la suite, elle emprunte la route de l'Île ou le chemin de la rivière des Vases et longe la rive du fleuve Saint-Laurent sur une chaussée désignée (carte 4.6).



Société portuaire
du Bas-Saint-Laurent
et de la Gaspésie
Québec

Légende

- Zone d'étude
 - Aire générale de déposition (site de rejet en eau libre)
 - ★ Port de Gros-Cacouna
 - ▲ Site archéologique
 - Piste cyclable
 - Périmètre urbain
- Les grandes affectations du territoire (MRC de Rivière-du-Loup)**
- Agricole dynamique
 - Conservation
 - Industrielle
 - Industrielle territoire
 - Publique
 - Urbaine
 - Villégiature

Programme décennal de dragage d'entretien au port de Gros-Cacouna

Étude d'impact sur l'environnement

Milieu humain

07/2022
Auteur : A.S.D.
Projection cartographique : NAD83(CSRS) / MTM zone 7
Sources :
Gouvernement du Québec
MRC de Rivière-du-Loup
Imagerie : Google Satellite



4.4.4 Infrastructures

La MRC de Rivière-du-Loup est traversée par deux routes nationales, dans un axe nord-est/sud-ouest : l'autoroute 20 et la route nationale 132. Aussi, les routes transcanadiennes (l'autoroute 85 et la route 185) ainsi que les routes régionales 291 et 293, traversent la MRC dans un axe nord-ouest/sud-est. L'autoroute 20 est le principal lien rapide vers l'ouest et constitue la voie d'accès routier la plus importante du territoire d'étude. Cette autoroute est une porte d'entrée majeure pour les visiteurs de la région.

La limite de la zone d'étude longe la route 132. Le port de Gros-Cacouna est accessible par l'avenue du Port (carte 4.7). Cette dernière donne accès directement à l'autoroute 20 et à la route nationale 132. Les débits routiers (DJMA) sur les différents axes sont présentés au Tableau 4.16 et illustrés sur la carte 4.7. Les comptages faits par le ministère en 2020 portent uniquement sur le DJMA, et ne mentionnent pas le pourcentage de véhicules lourds.

Tableau 4-16 : Débit journalier moyen annuel sur les axes routiers à proximité

Tronçon routier	DJMA (2020)
Avenue du Port, entre le port et la route 132	240
Avenue du Port, entre la route 132 et l'autoroute 20	510
Autoroute 20, à l'est de l'échangeur	6100
Autoroute 20, à l'ouest de l'échangeur	7000
Route de l'Église, entre la 132 et l'autoroute 20	1510
Route 132, entre la route de l'Église et l'avenue du Port	1010

Source : [IGO2 - Données Québec \(gouv.qc.ca\)](#)

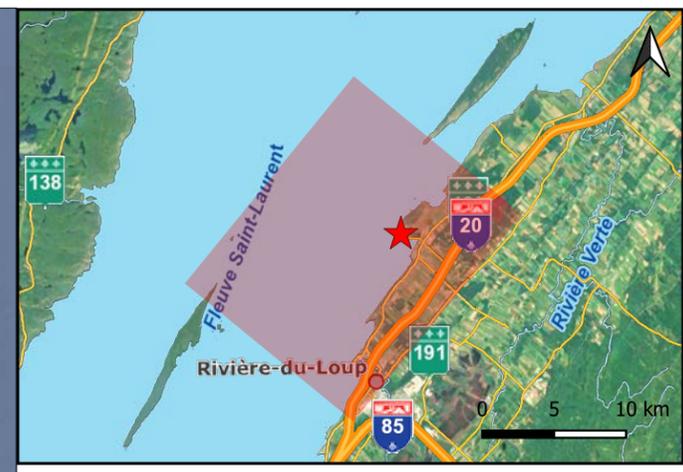
La MRC de Rivière-du-Loup comporte deux traversiers. L'un se trouve au port de Rivière-du-Loup et fait le lien entre la ville de Rivière-du-Loup et la municipalité de Saint-Siméon, neuf mois par année (MRC de Rivière-du-Loup, 2022). Le site est situé à environ 6 km au sud-ouest du port de Gros-Cacouna.

Le second traversier permet le lien entre l'Île Verte et Notre-Dame-des-Sept-Douleurs (MRC de Rivière-du-Loup, 2022). Il est localisé à environ 15 kilomètres au nord-est du port de Gros-Cacouna.

La navigation commerciale dans l'estuaire du Saint-Laurent est séparée en deux chenaux, soit le chenal nord et le chenal sud. La majorité du trafic maritime commercial utilise le chenal nord. Le chenal sud offre un tirant d'eau limité et le trafic maritime commercial y est moins important. Environ 5 000 navires empruntent la voie maritime du fleuve Saint-Laurent chaque année, soit une douzaine en moyenne quotidiennement (Transport Canada, 2017).

Le port de Gros-Cacouna a une profondeur nominale variant de -8 m dans le bassin à -10,2 m aux quais. Il comprend deux brise-lames. La longueur du brise-lames « sud » est de 580 mètres et celle du brise-lames « nord » est de 725 mètres. Le port comprend également un quai commercial composé de deux postes à quai de 141 mètres de long chacun.

Les installations portuaires possèdent une capacité d'entreposage intérieure d'environ 2 500 m² et d'entreposage extérieur d'environ 100 000 m². Un hangar (environ 970 m²) appartenant à QSL, un garage (environ 275 m²) loué en partie par TPQ, un système d'aqueduc relié au réseau municipal, deux fosses septiques ainsi qu'une carrière ayant permis la construction du port, sont présents sur le site du port de Gros-Cacouna.



Société portuaire
du Bas-Saint-Laurent
et de la Gaspésie
Québec

Légende

- Zone d'étude
- Aire générale de déposition (site de rejet en eau libre)
- ★ Port de Gros-Cacouna
- Réseau routier

Circulation (DJMA)

- 0 - 5000
- 5000 - 10000
- 10000 - 25000
- Aucune données

Programme décennal de dragage d'entretien au port de Gros-Cacouna
Étude d'impact sur l'environnement

Réseau routier et débit journalier moyen annuel (DJMA)

07/2022
Auteur : A.S.D.
Projection cartographique : NAD83(CSRS) / MTM zone 7 (EPSG:2949)
Sources :
Gouvernement du Québec
Gouvernement du Canada
Imagerie : Google Satellite

No: 0013258500
DJMA: 1710
DJME: ND
DJMH: ND
% Véhicules lourds: ND

No: 9626502000
DJMA: 240
DJME: ND
DJMH: ND
% Véhicules lourds: ND

No: 0013258800
DJMA: 1010
DJME: ND
DJMH: ND
% Véhicules lourds: ND

No: 0013259000
DJMA: 1180
DJME: ND
DJMH: ND
% Véhicules lourds: ND

No: 9626501000
DJMA: 510
DJME: ND
DJMH: ND
% Véhicules lourds: ND

No: 0002075000
DJMA: 7000
DJME: 10700
DJMH: 5600
% Véhicules lourds: 17

No: 9262105000
DJMA: 1510
DJME: 1790
DJMH: 1430
% Véhicules lourds: 6

No: 0019150000
DJMA: 2400
DJME: ND
DJMH: ND
% Véhicules lourds: ND

No: 0002075500
DJMA: 6100
DJME: ND
DJMH: ND
% Véhicules lourds: ND

0 1 2 km
1:60 000

4.4.5 Communauté autochtone⁷

Une petite terre de réserve de la Première Nation Wolastoqiyik Wahsipekuk (PNWW) est située à proximité du site. Aucun Wolastoqiyik n'y habite, mais on y retrouve le centre administratif de la communauté. Les quelque 1 800 membres vivent toutefois dispersés partout au Québec, au Canada et aux États-Unis. Ils forment ainsi une diaspora, répartie sur tout le territoire québécois et au-delà. Plusieurs membres de la Nation fréquentent toujours le Wolastokuk, territoire ancestral, pour y pratiquer des activités traditionnelles^[1].

Actuellement, les pêcheurs wolastoqey se consacrent essentiellement à la pêche commerciale de la crevette nordique, du crabe des neiges ainsi que de certaines espèces de poissons de fond, de l'oursin vert (*Strongylocentrotus droebachiensis*) et du concombre de mer (*Cucumaria frondosa*) (Arsenault *et al.*, 2017). Un site de pêche à l'oursin vert exploité par la PNWW, connue comme la zone 8, est notamment situé à proximité de Cacouna.

Le secteur du port, et plus spécifiquement celui de la montagne et du marais de Gros-Cacouna, revêt une grande importance passée, actuelle et future pour les Wolastoqiyik. Cela transparait dans les écrits, la tradition orale et dans les pratiques culturelles. Des sites archéologiques autochtones se trouvent dans ce secteur ainsi que des routes par voie navigable et des portages. Un grand corridor fluvial lie ce secteur au Wolastoq (fleuve St-Jean) et de nombreuses sources historiques (textes, cartes, gravures) peuvent y être associées. Le lien que la PNWW entretient avec ce secteur va bien au-delà de pratiques et usages révolus. Pour les Wolastoqiyik, le territoire ancestral repose sur un mode de vie traditionnel. L'entièreté des actions qui sont menées sur le territoire doit intégrer certaines valeurs et permettre un équilibre entre la nature et la culture. Le choix d'habiter et d'utiliser le secteur de Cacouna par les Wolastoqiyik permet de témoigner de l'importance particulière de ce lieu et de sa valeur culturelle, spirituelle et naturelle. On y pratique toujours la chasse, la pêche et le piégeage sur les terres publiques.

Le marais de Gros-Cacouna, adjacent au bassin ouest dans la zone d'étude, le fleuve et ces rives, représente un site valorisé par la PNWW, car il constitue un habitat favorable pour la faune ichtyenne, les mammifères marins et les mollusques (Cima+, 2018). Il représente également un lieu stratégique de développement d'un important projet écotouristique de valorisation de l'identité wolastoqey qui se dépeint au travers de l'implication active de la PNWW dans le parc côtier Kiskotuk (Kiskotuk voulant dire en malécite terres dénudées à marée basse). Des activités d'interprétation et d'animation sur la culture wolastoqey y sont d'ailleurs diffusées durant la saison estivale.

La PNWW a également un projet de création d'une Aire protégée et de conservation autochtone (APCA) Wolastoqey de la montagne et du marais de Gros-Cacouna en voie de planification.

En juillet 2021, le Gouvernement du Québec a annoncé une entente avec la Première Nation Wolastoqiyik Wahsipekuk (PNWW) pour lui permettre d'occuper les terres adjacentes (zones 2 et 3, carte 4.8) au port de Gros-Cacouna (au nord-est)^[2]. Tel que mentionné, la Nation y a plusieurs projets, dont un projet d'aquaculture à l'étape de l'analyse préliminaire de faisabilité ainsi que la réalisation d'un projet d'aménagement d'un site d'observation terrestre des bélugas dans la portion ouest de la montagne agrémenté d'un parcours de découverte sous forme de sentiers pédestres, de belvédères d'observation et de panneaux d'interprétation (carte 4.9). Ce dernier a commencé à être aménagé à l'automne 2022. Des activités d'acquisition de connaissances sur les bélugas et d'interprétation au grand public seront dispensées de juin à octobre, et ce, dès juin 2023.

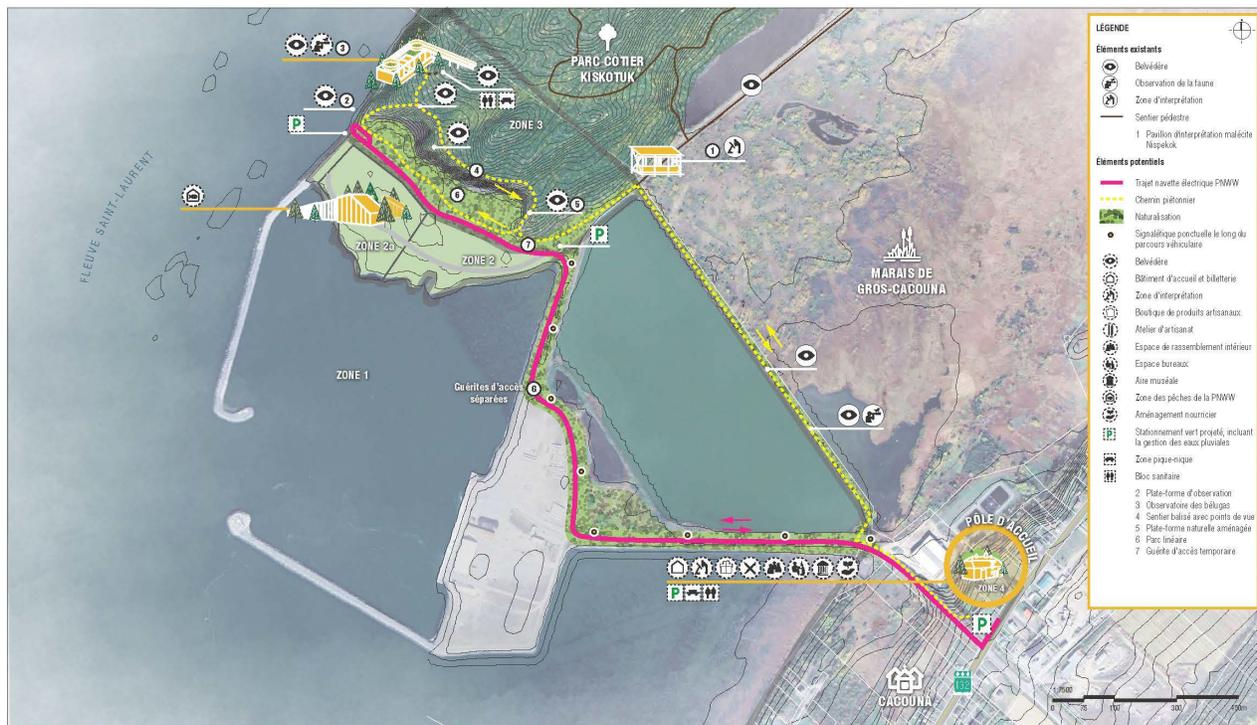
La PNWW et la SPBSG se sont entendues pour former un comité de gestion spécifiquement pour la zone située au nord-est du bassin commercial, où se situe la rampe d'accès à l'eau. Le comité servira de lieu d'échange des projets qu'auront la PNWW et la SPBSG. Ce comité aura notamment à convenir des modalités pour le développement de la zone, en considérant les impacts sur l'ensemble du port.

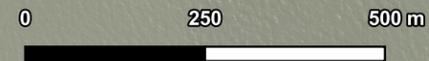
⁷ Cette section a été validée par Madame Esther Blier, de PNWW

^[1] [Première Nation Wolastoqiyik Wahsipekuk](#)

^[2] [Terres adjacentes au port de Gros-Cacouna - Première Nation Wolastoqiyik Wahsipekuk](#)

Carte 4.8 : Projet écotouristique dans les zones 2 et 3





1:10,000



Société portuaire
du Bas-Saint-Laurent
et de la Gaspésie
Québec

Légende

-  Zone d'étude
-  Limite de lot
- Secteur d'intervention**
-  Zone d'occupation 2A
-  Secteur portuaire
-  Secteur PNWW
-  Secteur récréotouristique PNWW



Programme décennal de dragage d'entretien au port de Gros-Cacouna

Étude d'impact sur l'environnement

Secteurs d'intervention projetés par la PNWW dans le secteur du port de mer de Gros-Cacouna

01/2023
Auteur : A.S.D.
Projection cartographique : NAD83(CSRS) / MTM zone 7 (EPSG:2949)
Sources: Première Nation Wolastoqiyik Wahsipekuk
Gouvernement du Québec
Imagerie: ESRI Satellite



4.4.6 Patrimoine archéologique terrestre et submergé et patrimoine bâti

La municipalité de Cacouna est membre de l'Association des plus beaux villages du Québec, car elle comporte quelques bâtiments anciens en bonne condition sur son territoire. D'ailleurs, deux circuits patrimoniaux ont été mis en place dans la municipalité afin de découvrir le village et ses édifices.

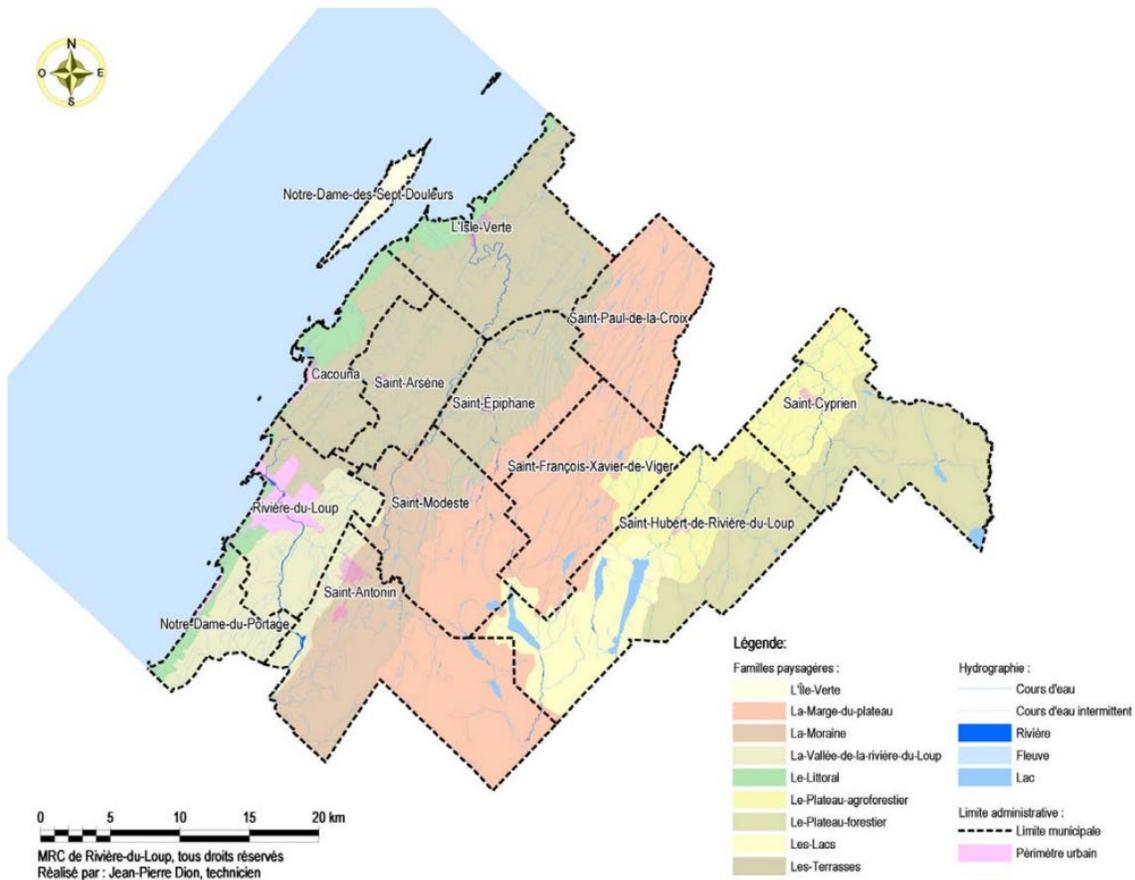
Une étude, menée dans le cadre d'un projet d'implantation d'un terminal pétrolier à Cacouna, a permis de localiser 13 sites archéologiques à proximité de la zone d'étude (Arkéos, 2017) (carte 4.6). De ces sites, 12 comportent un potentiel archéologique préhistorique et un seul, un potentiel archéologique historique. Tous ces sites sauf un sont situés au nord-est du port de Gros Cacouna. Le dernier site est situé au sud du port.

Puisque le site a été dragué à plusieurs reprises par le passé, et ce jusqu'à une élévation de -12,19 m, il n'existe pas de potentiel archéologique subaquatique à l'endroit des travaux prévus.

4.4.7 Paysage

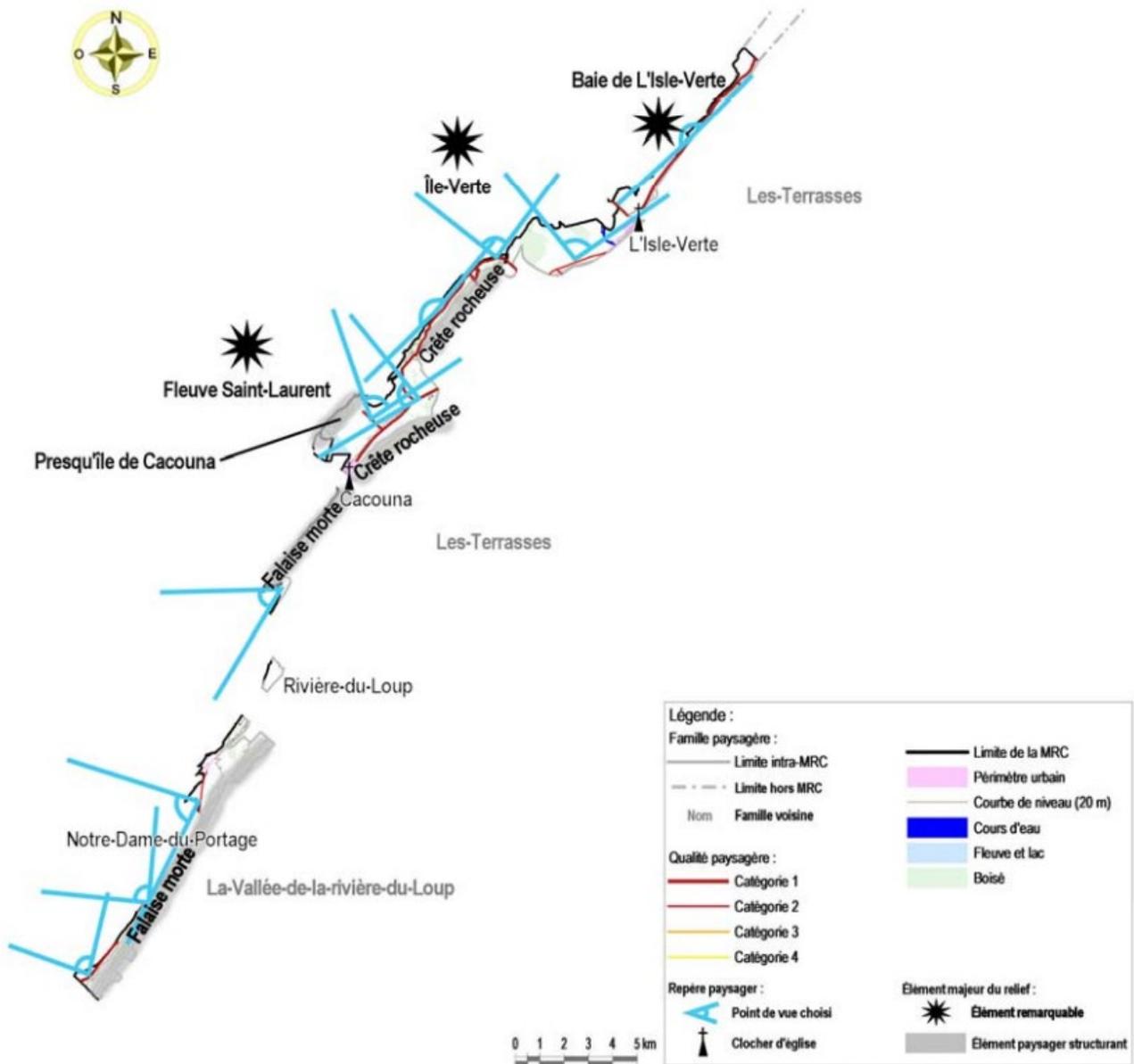
Selon l'étude portant sur la caractérisation et l'évaluation des paysages du Bas-Saint-Laurent (Ruralys, 2008), le thème paysager de la famille Le-Littoral (Figure 4.13) comprend la presqu'île de Gros-Cacouna, ainsi que les battures et marais salés de Gros-Cacouna, de part et d'autre du havre de Gros-Cacouna, de même que le port lui-même (Figure 4.14). Certains points de vue panoramiques s'offrent sur le port et ses abords de marais et battures à partir de la route 132, en surplomb (thème paysager « Les terrasses »). De même, la montagne immédiatement à l'est du port, offre des points de vue imprenables sur le fleuve.

Figure 4.15 : Vue d'ensemble des familles paysagères de la MRC de Rivière-du-Loup



Tiré de Ruralys, 2008 ([Microsoft Word - rdl - rapport_mai2008_final.doc \(riviereduloup.ca\)](#))

Figure 4.16 : Unité de paysage Le Littoral



Tiré de Ruralys, 2008 ([Microsoft Word - rdl - rapport_mai2008_final.doc \(riviereduloup.ca\)](#))

5.0 DESCRIPTION DES VARIANTES ET DU PROJET

5.1 DÉTERMINATION DES VARIANTES

5.1.1 Modes de dragage

Deux grandes catégories de drague peuvent être utilisées : les dragues hydrauliques ou les dragues mécaniques. Chacune comporte des avantages et des inconvénients. Il existe également des dragues spéciales, mais elles ne sont pas discutées ici étant donné qu'elles sont peu, voire pas utilisées au Québec.

5.1.1.1 Description

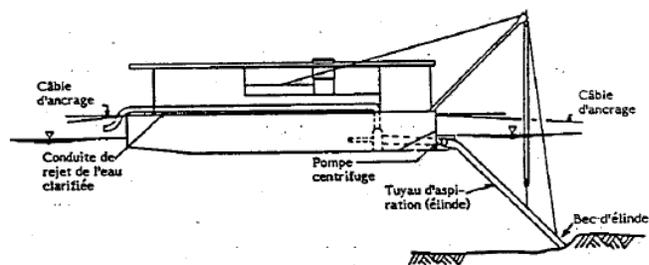
► Dragage hydraulique

Une drague hydraulique fonctionne sur le principe d'un aspirateur. Une conduite, avec ou sans tête désagrégatrice selon la nature des sédiments, aspire ceux-ci à l'intérieur de la calée (dans le cas d'une drague autoportée) ou encore dans un chaland. Une conduite peut également être utilisée afin de déverser directement les sédiments pompés dans une aire de disposition aménagée en rive (comme ce fut le cas lors des dragages initiaux où les sédiments ont été pompés directement dans les bassins est et ouest).

La méthode par drague hydraulique présente donc l'avantage de générer peu de turbidité dans la zone à draguer, puisqu'elle opère comme un aspirateur qui aspire directement les sédiments du fond. Une turbidité peut toutefois être générée s'il y a une surverse (eau en trop) qui se fait au niveau de la calée ou de la barge. La mesure d'atténuation courante est d'éviter ces surverses en limitant la quantité de matériaux déposés dans la calée ou la barge.

Cette méthode peut donc être utilisée à la fois pour un rejet en eau libre ou pour un dépôt en milieu terrestre, bien que moins approprié, car générant plus d'eau à gérer. La drague hydraulique offre généralement un rendement (quantité de sédiments draguée par heure) plus élevé que les dragues mécaniques.

Les dragues hydrauliques présentent toutefois l'inconvénient de pomper une grande quantité d'eau avec les sédiments (rapport d'environ 20% de sédiments pour 80% d'eau). Ainsi, le rejet en eau libre de sédiments gorgés d'eau génère une turbidité plus élevée au site de rejet que le même rejet fait avec des sédiments dragués mécaniquement (rapport d'environ 80% de sédiments et 20% d'eau). Le dépôt en milieu terrestre associé à une drague hydraulique avec conduite nécessitera des enceintes de confinement pour assécher les sédiments avant leur transport par camion.

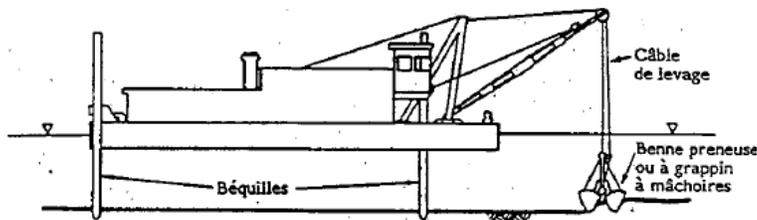


Source: Groupe Océan/<https://frtr.gov/matrix/Environmental-Dredging/> et Centre Saint-Laurent, 1992

► Dragage mécanique

Le dragage mécanique est fait à l'aide d'une drague mécanique munie d'un godet de dimension variable qui excave les sédiments, un peu à l'image d'une pelle mécanique, puis les dépose dans une barge (autopropulsée ou avec un remorqueur) qui les transporte ensuite au site de rejet. La barge peut aussi accoster au quai, advenant un dépôt en milieu terrestre, puis une pelle mécanique récupère les sédiments qui sont généralement peu gorgés d'eau et les déposent dans des camions étanches qui les transportent à leur tour au site de disposition.

L'avantage principal de la méthode mécanique est la conservation de la cohésion des matériaux dragués, réduisant ainsi le volume de matériel à gérer (moins d'eau dans la barge que lors d'un dragage hydraulique). Cette méthode de dragage permet également de réduire le volume d'eau à gérer et, par conséquent, de diminuer les matières en suspension (MES) au site de disposition (aquatique ou terrestre). Toutefois, le principal inconvénient lors du dragage proprement dit est une remise en suspension des particules fines dans la colonne d'eau plus importante que dans le cas du dragage hydraulique au site de dragage. En effet, les sédiments sont dragués par un godet qui n'est pas totalement étanche. Ainsi, à chaque remontée avec des sédiments, l'eau s'échappe du godet et génère des sédiments en suspension. La mesure courante pour minimiser cet effet est de réduire la vitesse de remontée du godet.



Source: Groupe Océan/<https://frtr.gov/matrix/Environmental-Dredging> et Centre Saint-Laurent, 1992

5.1.1.2 Comparaison des variantes et choix

A priori, la SPBSG souhaite laisser à un maximum d'entrepreneurs la possibilité de soumissionner pour les travaux de dragage, compte tenu aussi de la courte fenêtre pour la réalisation des travaux (novembre et décembre, avec possibilité d'une à deux semaines à la fin octobre en fonction des disponibilités des dragues et des volumes à draguer). Les travaux de dragage de 2021 ont été réalisés avec une drague hydraulique autoporteuse. Compte tenu de cela, les impacts détaillés du projet (chapitre 8) seront faits sur les deux types de drague, avec les mesures d'atténuation pertinentes à chacun des types.

Tableau 5-1 : Principaux avantages et inconvénients des méthodes de dragage mécanique et hydraulique

Dragage mécanique	
Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Matériaux durs ou meubles. • Intégrité des matériaux excavés réduisant ainsi la quantité à gérer. • Maniabilité dans les zones restreintes ou à proximité d'infrastructures fixes. • Efficacité en présence d'obstacles et de débris. 	<ul style="list-style-type: none"> • Remise en suspension des sédiments dans la colonne d'eau au site de dragage. • Turbidité élevée au site de dragage générée par la remontée de la benne. • Redéposition d'une partie de ces sédiments dans la zone à draguer. • Nécessite des barges ou chalands. • Taux de production modeste. • Nombre de voyages plus important compte tenu de la capacité des chalands utilisés au Québec.

Dragage hydraulique	
Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> Remise en suspension réduite des sédiments au site de dragage (à moins de surverse, qui sont gérables). Peu de turbidité au site de dragage. Taux de production plus élevé. Nombre de voyages moins important compte tenu de la capacité des dragues utilisées au Québec. Utilisation non limitée par les vitesses de courant. 	<ul style="list-style-type: none"> Important volume d'eau à gérer nécessitant des mesures particulières. Maniabilité de la drague lorsque les eaux sont agitées. Voie navigable réduite par la présence de conduite si ce n'est pas une drague autoportante. Turbidité élevée au site de rejet. Obstruction possible de l'élinde ou de la conduite de refoulement (non vécu en 2021).

Centre Saint-Laurent (1992) dans Cima+, 2018

5.1.2 Modes de dépôt

Le mode de dépôt projeté par la SPBSG pour le premier dragage est le rejet en eau libre au site de Rivière-du-Loup. Toutefois, advenant qu'une partie des sédiments ne rencontre pas les critères de qualité pour un rejet en eau libre, ces sédiments seront gérés en milieu terrestre. A priori, deux sites seraient possibles pour un rejet en milieu terrestre : les bassins adjacents au havre créés lors de la construction initiale, ou encore un dépôt en milieu terrestre dans un endroit à déterminer selon les caractéristiques physico-chimiques des sédiments. L'alternative d'une valorisation des matériaux a également été analysée et continuera d'être analysée pour les futurs dragages.

5.1.2.1 Description

► Gestion en milieu aquatique (rejet en eau libre)

Le principal avantage d'une gestion en eau libre est l'absence d'infrastructures particulières pour le traitement et le dépôt des matériaux de dragage. La mise en place de telles installations peut engendrer des coûts additionnels importants. En effet, l'estimation des coûts préparée dans le cadre de l'étude de 2018 (Cima+), associée au dragage et à la disposition des sédiments dragués, démontre que le rejet en eau libre est une option moins dispendieuse.

Toutefois, ce mode de gestion peut nécessiter une surveillance des mammifères marins pendant le transport des sédiments ainsi qu'un suivi des MES lors des activités de rejet des sédiments. En effet, le site de rejet en eau libre, localisé près de Rivière-du-Loup, est compris dans les limites de l'habitat essentiel du béluga. La présence des chalands ou des dragues autoporteuses, le bruit subaquatique généré par ces équipements ainsi que la remise en suspension des particules fines au site de rejet sont des conséquences des activités de rejet en eau libre pouvant avoir un effet sur l'utilisation de la zone d'étude par le béluga et la distribution de ses proies.

Cette option ne peut être utilisée si les sédiments ne respectent pas les critères de qualité environnementale pour un rejet en eau libre.

► Gestion en rive (confinement en milieu aquatique – bassin ouest)

Les bassins adjacents (bassin ouest notamment) au port sont des milieux semi-étanches qui ont été utilisés pour déposer les sédiments lors du premier dragage de capitalisation et des dragages ultérieurs jusqu'en 2007. Des sédiments légèrement contaminés pourraient donc y être déposés directement par une drague mécanique et une barge ou encore pompés à cet endroit par une drague hydraulique munie d'une conduite. Tel que mentionné ci-haut, une drague hydraulique génère des quantités d'eau plus importantes qu'une drague mécanique au site de rejet; le rejet dans les bassins entraînerait donc une hausse de turbidité importante à ces endroits.

Comme un lien hydraulique est potentiellement présent entre le fleuve et le bassin ouest, ainsi qu'avec le bassin est (Cima+, 2018), des mesures devront être mises en place afin de respecter les critères de qualité de l'eau et minimiser le transfert de particules fines vers le havre et le bassin est. Cette semi-perméabilité n'est pas favorable au dépôt de sédiments contaminés, en raison des risques de désorption des contaminants lorsque les sédiments sont brassés.

Par ailleurs, la présence d'une conduite entre la drague et le bassin pourrait nuire à la navigation commerciale dans le havre, quoique généralement réduite à cette période de l'année (novembre-décembre). Les activités portuaires devront être prises en compte dans la planification des travaux de dragage. Compte tenu de la distance séparant la zone de dragage et le bassin ouest (environ 800 m), des bris et/ou des retards pourraient être occasionnés plus particulièrement dans le cas où les eaux du havre deviennent agitées. Cet élément est un des inconvénients les plus importants et présente une difficulté technique compte tenu de la longueur des conduites à mettre en place (selon l'expérience du projet de dragage de 2007-2008).

Depuis leur création il y a plusieurs dizaines d'années lors du dragage initial du port, ces bassins, qui sont en fait des milieux humides et hydriques, sont devenus des habitats fréquentés par la faune avienne. Le bassin est constitué notamment un marais identifié comme aire protégée. De plus, des sentiers sont localisés en périphérie, permettant aux ornithologues d'en apprécier la fréquentation lors de leurs déplacements. Ces bassins sont donc devenus, au fil du temps, une composante valorisée par le milieu, et entre autres par la communauté autochtone qui verrait négativement le fait de remplir ces bassins, compte tenu de leurs projets d'aménagement du secteur. La modification de la circulation des eaux dans ces bassins pourrait avoir des répercussions importantes sur le maintien de l'intégrité du marais de Cacouna à long terme. Il n'en demeure pas moins que ce pourrait être une avenue de valorisation intéressante (transformation d'un milieu hydrique en un milieu humide d'intérêt, notamment pour la faune avienne) à explorer pour les sédiments non contaminés au lieu de les rejeter en eau libre. Une réflexion plus poussée avec l'ensemble des intervenants devrait toutefois avoir lieu au préalable puisqu'il s'agit d'un milieu hydrique protégé au sens de la réglementation.

► **Gestion en milieu terrestre hors site (si sédiments sont contaminés)**

Advenant que les sédiments (ou une partie de ceux-ci) soient contaminés, une gestion dans un site en milieu terrestre devra être retenue. Comme les sédiments dragués contiennent une bonne proportion d'eau, et afin d'éviter des fuites d'eau des camions transportant les sédiments sur les routes empruntées, un assèchement préliminaire sera nécessaire. Les espaces terrestres d'entreposage seraient donc utilisés à cette fin. Une enceinte serait créée et aménagée sur le site afin de déposer les sédiments à l'intérieur. Un système de collecte et de gestion des eaux serait requis pour éviter que des eaux contaminées ou chargées en MES ne se déversent dans le milieu aquatique adjacent. Au besoin, des additifs (chaux, par exemple) peuvent être ajoutés pour accélérer le processus. Une fois les sédiments suffisamment secs, ils sont mis dans des camions étanches puis transportés vers un site autorisé à les recevoir en fonction de leur niveau de contamination. Ce site n'est pas encore déterminé, mais il pourrait s'agir d'un lieu d'enfouissement technique (LET) (enfouissement, car les sédiments sont trop fins pour être utilisés comme matériaux de recouvrement journalier) ou un site pour les sédiments plus contaminés (site de gestion des sols contaminés, le plus près se situant à Rimouski).

Les sédiments contaminés issus de déblais de dragage doivent être gérés de telle sorte qu'ils ne constituent pas une nouvelle source de contamination pour l'environnement. Le Guide d'intervention classe les sols selon trois critères de qualité (A, B et C) et présente les options possibles de gestion selon leur niveau de contamination. Également, si l'enfouissement est l'option retenue, les sédiments contaminés doivent être gérés conformément au Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (si envoyés dans un LET) ou selon les critères du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RRQ, c. Q-2, r. 18). Toutefois, si les valeurs limites du règlement sont dépassées, les sédiments contaminés doivent être préalablement traités avant leur mise en dépôt dans un lieu autorisé.

A priori, un site déjà autorisé devrait être priorisé, d'autant qu'on anticipe peu voire pas de contamination au-delà des critères de rejet en eau libre. Toutefois, advenant des quantités plus importantes, une analyse pourrait être faite afin de déterminer si un site à proximité pourrait être aménagé pour les recevoir. Cette analyse devrait tenir compte du fait que les sédiments sont salés et que des effets sur la nappe phréatique et les puits pourraient se produire. Cette avenue n'est pas privilégiée par la SPBSG.

Finalement, un des impacts à ne pas négliger est la quantité de camions requise pour transporter les sédiments à un site à déterminer. Comme on ne peut déterminer la quantité de sédiments contaminés qui seraient à gérer, on peut estimer le tout comme suit : en considérant un taux de foisonnement de 1,3, le volume de sédiments à transporter serait de l'ordre de 1,3 m³ de sédiments à transporter pour chaque m³ de sédiments dragués. À 10 m³ par camion, on aurait donc 7 800 voyages de camion si tous les sédiments devaient être transportés hors site. (60 000 m³ x 1.3/10 = 7 800.) À titre indicatif, si 1000 m³ étaient contaminés, cela nécessiterait 130 voyages de camions.

► Valorisation des sédiments

De façon théorique, les sédiments peuvent être utilisés dans différents aménagements ou pour différents usages (Dionne-Lavoie, 2018). Certains ne peuvent toutefois pas s'appliquer aux sédiments qui seront dragués au port de Gros-Cacouna en raison de leur nature silteuse/argileuse (généralement 80 % de silt et argile et 20% de sable) ou encore du fait qu'ils sont salés (risque d'affecter la nappe phréatique en aval ou sous-jacente).

Les avenues potentielles⁸ sont :

1. Ouvrages de génie civil : emploi comme matériaux de construction, aménagements de talus routiers;
2. Génie écologique : réhabilitation de sites naturels, création de zones naturelles et récréatives, rechargement de plage, stabilisation de l'érosion du littoral, renforcement;
3. Valorisation agricole : épandage.

L'une ou l'autre de ces options nécessite d'amener les sédiments vers un site en rive ou en milieu terrestre. Pour le transport en rive, une conduite pourrait être utilisée si le site est à proximité immédiat du port ou encore, un chaland pourrait amener les sédiments près de la rive visée (jusqu'à la limite de son tirant d'eau) puis une conduite serait utilisée pour la distance restante. Pour le transport par camion, tel que mentionné ci-haut, environ 7 800 voyages seraient nécessaires pour transporter tous ces sédiments vers un éventuel site de valorisation.

L'épandage agricole n'est pas une option possible en raison de la nature salée des sédiments et des impacts potentiels sur la nappe phréatique et les cultures. De plus, encore ici, on parle de 7 800 camions à chaque dragage d'entretien (environ aux 3-4 ans). Il faudrait une grande superficie de champs agricoles (ex. : épandage de 10 cm sur une superficie de 600 000 m²) pour y épandre tous ces sédiments salés, en s'assurant qu'il n'y a pas de puits ou autres usages sensibles en aval susceptibles d'être affectés. Pour ces raisons, cette solution ne peut être retenue.

Les rives de part et d'autre du port sont utilisées par plusieurs espèces fauniques, dont les mammifères marins et surtout l'avifaune. On y retrouve entre autres plusieurs ACOA, des zones importantes pour la conservation des oiseaux, une réserve de territoire aux fins d'aire protégée. Des dépôts de sédiments dans ces zones pourraient probablement créer plus de dommages que de réels bénéfices étant donné que les habitats sont bien développés et utilisés. En regard des projets de recharge de plage, ceux-ci sont généralement réalisés avec des matériaux plus grossiers (sable, gravier) que ceux qui seront dragués (silt et argile avec un peu de sable), afin d'en assurer la stabilité à long terme sous l'effet des courants et des vagues et d'éviter la dispersion des sédiments fins qui pourraient colmater des habitats aquatiques, entre autres des frayères pour le capelan. Il en est de même des projets de stabilisation du littoral ou de renforcement. Des épis et brise-lames sont souvent intégrés à des aménagements en rive afin de permettre le maintien et la recharge naturelle des secteurs aménagés. Une certaine quantité de sédiments fins pourrait alors être utilisée à l'intérieur des zones définies par ces épis et brise-lames. Toutefois, il faudrait d'abord déterminer les endroits où de tels aménagements sont souhaitables et pourraient être bénéfiques, et où, par exemple, tous les matériaux provenant d'un seul dragage (60 000 m³) pourraient être utilisés. Le processus serait à recommencer pour les autres dragages.

Finalement, pour les ouvrages de génie civil, seulement une petite quantité de matériaux fins est généralement utilisée. De plus, des impacts potentiels sur la nappe phréatique et les usages sensibles tel que les puits sont possibles. La difficulté réside également dans le fait de coordonner le dragage et le transport vers ses sites avec les besoins des différents chantiers de construction. Un entreposage temporaire sur l'aire d'entreposage pourrait probablement être fait et les matériaux pourraient être transportés au fur et à mesure des besoins au printemps et à l'été suivant. Ceci cause toutefois une réduction de l'espace disponible pour l'entreposage d'autres types de matériaux, et les impacts liés au camionnage mentionnés précédemment.

⁸ Synthèse-du-rapport-Merlin-sur-le-dragage Julie-Dionne-Lavoie.pdf (tmq.ca)

Bref, les options de valorisation posent des contraintes logistiques et des impacts liés au camionnage et à l'utilisation des aires d'entreposage, lesquels se produiront à chacun des dragages. A priori, ces options ne sont pas retenues. Toutefois, la SPBSG se montre ouverte à discuter avec les promoteurs privés et publics de divers projets, ainsi qu'avec les différents acteurs ayant une expertise en gestion et valoration des sédiments de dragage au Québec, en restauration d'habitats côtiers et/ou en gestion des matières résiduelles (ex. : Comité ZIP du Sud-de-L'estuaire, Université du Québec à Rimouski, Synergie Bas-Saint-Laurent, Technopole maritime du Québec) au fil des années pour voir les opportunités en ce sens. De même, le dépôt dans le bassin ouest des sédiments, selon des méthodes et paramètres à élaborer, pourrait également être une option intéressante à explorer avec tous les intervenants dans les prochaines années.

À titre indicatif, les démarches réalisées à ce jour pour la valorisation des sédiments sont les suivantes :

- STQ, obtention du rapport de CIMA+ : Utilisation des sédiments de dragage à des fins bénéfiques – synthèse des informations existantes de 2009, suite à rencontre du 7 juin 2022 ;
- UQAR, rencontre 29 juin 2022. Discussion sur les projets potentiels pouvant faire l'objet d'un partenariat ou de recherche, dont la gestion des sédiments et le suivi de sites de rejet en eau libre ;
- Technopole Maritime :
 - Obtention de l'étude : Gestion et valorisation des sédiments de dragage au Québec de Julie Dionne de 2018 ;
 - Échanges courriel sur les possibilités de collaboration avec MeRLIN au sujet de la gestion et valorisation des sédiments de dragage au Québec, août-septembre 2022 ;
 - Réflexion des membres à venir sur d'éventuelles collaborations, février 2023 ;
- Innovation Maritime, rencontre et visite 12 septembre 2022. Discussion notamment sur la modélisation possible des sites de rejet en eau libre.
- Synergie Bas-Saint-Laurent :
 - Quelques rencontres d'échanges et courriels à compter du printemps 2022, échanges toujours en cours ;
 - Forum Innovation sur la Bioéconomie au Bas-Saint-Laurent, 20 octobre 2022. Présentation sur l'économie circulaire par Synergie Bas-Saint-Laurent. Le besoin de trouver des avenues de valorisation pour les résidus de dragage a été présenté. S'en sont suivis des contacts avec quelques chercheurs.
- Réseau Québec maritime, participation à l'atelier du programme PLAINE du 28 novembre 2022. Organisé dans le cadre d'un appel à projets de recherche. Le besoin en recherche relativement à la valorisation des résidus de dragage en milieu marin a été exprimé. Des correspondances avec des chercheurs de l'ÉTS s'en sont suivies. Un projet de recherche pourrait être déposé au programme PLAINE en 2024 ;
- Écotech Québec, Les grands rendez-vous technologies propres pour régions nordiques et côtières, formulaire envoyé le 13 février 2023. Les Grands Rendez-Vous : technologies propres pour régions nordiques et côtières est la sixième édition d'une démarche de maillage d'affaires unique au Québec. En partenariat avec le Fonds Écoleader, l'objectif est de générer des opportunités de collaboration entre des innovateurs en technologies propres et les entreprises et organisations situées en régions nordiques et côtières ;
- ISMER, rencontre prévue dans la semaine du 20 février 2023. Le besoin en recherche relativement à la valorisation des résidus de dragage en milieu marin sera abordé.

5.1.2.2 Comparaison des variantes et choix

Le Tableau 5.2 présente les avantages et inconvénients des différentes méthodes de gestion des sédiments. Le rejet dans le bassin ouest n'est pas retenu en raison de son utilisation par la faune et des contraintes réglementaires.

Les options de valorisation ne sont pas retenues non plus en raison des difficultés logistiques, des impacts du camionnage et des impacts potentiels sur la nappe phréatique. Toutefois, la SPBSG poursuivra ses démarches afin d'évaluer les diverses opportunités de valorisation qui pourraient être développées.

Le rejet en milieu terrestre à un site à déterminer est retenu, mais seulement si les sédiments ou une partie de ceux-ci présentent un niveau de contamination supérieur au CEO.

L'option la plus probable pour le moment, du moins pour le premier dragage, et en autant que les sédiments rencontrent les critères, est un rejet en eau libre au site de Rivière-du-Loup.

Tableau 5-2 : Principaux avantages et inconvénients des méthodes de gestion des sédiments

Rejet en eau libre	
Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> Installations minimales nécessaires pour le transport, le traitement et le dépôt des matériaux. Mode de disposition souvent moins coûteux que la gestion terrestre des matériaux de dragage. 	<ul style="list-style-type: none"> Valorisation des matériaux de dragage impossible. Suivi des MES pendant les activités de largage au site de rejet, lorsque requis. Surveillance des mammifères marins lors du transport des matériaux vers le site de rejet et lors du rejet.
Rejet en milieu terrestre – bassin ouest	
Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> Site à proximité immédiat déjà aménagé à cette fin. Évite les effets du rejet en eau libre (MES, dérangement des bélugas) Si bien réfléchi avec tous les intervenants, pourrait résulter en un aménagement améliorant la biodiversité 	<ul style="list-style-type: none"> Double manipulation des matériaux dans le cas d'un dragage mécanique. Grandes surfaces nécessaires pour les dépôts des matériaux dragués et la gestion des eaux. Présence des conduites dans le havre du port pouvant constituer un obstacle à la navigation, dans le cas d'un dragage hydraulique. Suivi des MES à la sortie du point de rejet au fleuve.
Rejet en milieu terrestre – site de disposition terrestre à déterminer	
Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> Évite les effets du rejet en eau libre (MES, dérangement des bélugas) 	<ul style="list-style-type: none"> Double manipulation des matériaux dans le cas d'un dragage mécanique. Grandes surfaces nécessaires pour l'assèchement des matériaux dragués et la gestion des eaux avant leur transport par camion. Présence des conduites dans le havre du port pouvant constituer un obstacle à la navigation, dans le cas d'un dragage hydraulique. Camionnage accru et possiblement important, selon le volume de sédiments, sur la route d'accès au quai. Difficulté à trouver un site étant donné que les sédiments seront salés Plus coûteux
Valorisation des sédiments	
Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> Évite le rejet en eau libre et ses impacts (MES, bélugas) Permet de réutiliser les sédiments à d'autres fins positives (réemploi) 	<ul style="list-style-type: none"> Difficulté de trouver un site à chaque dragage d'entretien (et logistique pouvant nécessiter un entreposage temporaire en attendant que le receveur soit prêt à en prendre possession) Matériaux silteux et argileux généralement peu compatibles avec de tels aménagements Immense superficie pour l'épandage agricole et risques très élevés sur la nappe phréatique et les cultures (solution non possible en raison des impacts)

Centre Saint-Laurent (1992) dans Cima+, 2018

5.2 DESCRIPTION DU PROJET RETENU

Le projet vise donc à réaliser trois dragages d'entretien, le premier à l'automne 2024 (soit le premier automne suivant l'obtention du décret), le second trois ans plus tard en 2027 et le dernier dans le dernier tiers de la période couverte par le décret de dix ans, pour un volume d'environ 60 000 m³ à chaque dragage. Le tout sera réalisé en novembre et décembre, avec une possibilité à partir de la mi-octobre en fonction de la disponibilité des dragues. On estime les travaux à environ 25 à 30 jours, et entre 95 (drague hydraulique) et 475 (drague mécanique avec barges et remorqueurs) voyages vers le site de rejet en eau libre seraient nécessaires. Le dragage sera réalisé avec une drague hydraulique ou mécanique, selon les disponibilités et le coût des soumissions. Un rejet en eau libre est favorisé. Toutefois, si une partie des sédiments devait présenter une contamination plus élevée que le critère CEO, ceux-ci devraient être gérés en milieu terrestre, à un site à déterminer selon les niveaux de contamination, à moins que l'innocuité des sédiments pour le milieu récepteur soit démontrée par des tests de toxicité et que le dépôt ne contribue pas à détériorer le milieu récepteur. Dans un tel cas, les sédiments pourraient être rejetés en eau libre.

5.2.1 Zone à draguer, volumes et fréquence

Selon le relevé bathymétrique réalisé après le dragage de 2021 et le gabarit de dragage recommandé dans les études de navigabilité et de gabarit (annexes 3 et 4), le volume total de sédiments à draguer pour atteindre les profondeurs souhaitées est de 318 111 m³ (Tableau 5.3). À ceci s'ajoutent 87 685 m³ de surdragage de 0,15 ou 0,30 m selon le secteur, portant donc le volume total à 415 796 m³. L'épaisseur de sédiments à draguer à l'intérieur du gabarit de dragage pour atteindre les cotes souhaitées est illustrée sur la carte 5.1. Il est à noter que pour éviter l'affouillement du quai et éviter les bris aux infrastructures, une zone de protection de 3 m en front du quai n'est pas draguée. De même, la SPBSG verra à minimiser le surdragage afin de limiter les quantités de sédiments à draguer (qui représentent 27% du volume à draguer – sans surdragage), tout en s'assurant que les profondeurs sécuritaires soient atteintes. Ajoutons finalement qu'il est pour l'instant incertain que l'ensemble des deux aires optionnelles de part et d'autre du quai (figure 2.4) puissent être complètement draguées en raison de la présence d'un enrochement. Ces deux aires additionnelles représentent un volume de 30 002 m³, soit 7% des volumes totaux.

À titre indicatif, le gabarit de dragage de 2007-2008 avait une superficie totale de 288 874 m², soit légèrement inférieure à celle du gabarit de 2022. Les volumes qui auraient été à draguer selon ce gabarit sont de 258 120 m³ (331 005 m³ avec le surdragage). Quant au gabarit de 2018, sa superficie était de 238 822 m², soit inférieure à celles de 2007-2008 et 2022. Les volumes à draguer qui auraient été impliqués sont de 162 860 m³ (208 878 m³ avec le surdragage).

Tableau 5-3 : Estimation des superficies et des volumes à draguer selon le gabarit de 2022

Zone	Superficie à draguer (m ²)	Volume à draguer (m ³)	Estimation du surdragage (m ³)	Total (dragage et surdragage) (m ³)
Bassin	284 357	266 457	79 937 (0,30 m)*	346 394
Quai, en façade	18 667	25 565	3 835 (0,15 m)*	29 400
Sous-total	303 024	292 022	83 772	375 794
Quai, aires additionnelles optionnelles aux extrémités	3 750	26 089	3 913 (0,15 m)*	30 002
Total avec aires optionnelles	306 774	318 111	87 685	415 796

*Épaisseur du surdragage



Société portuaire
du Bas-Saint-Laurent
et de la Gaspésie
Québec

Légende

Zones de dragage

- Profondeur à atteindre -8,0 m
- Profondeur à atteindre -10,20 m

Dragage

Épaisseur de sédiments à drager

	<= 0.0
	0.0 - 0.5
	0.5 - 1.0
	1.0 - 1.5
	1.5 - 2.0
	2.0 - 2.5
	2.5 - 3.0
	3.0 - 3.5
	3.5 - 4.0
	4.0 - 4.5
	> 4.5

* Les données sont référencés par rapport au zéro des cartes selon le repère 82L9003 du Service Hydrographique du Canada à l'élévation marégraphique 7.532 m

Programme décennal de dragage d'entretien au port de
Gros-Cacouna

Étude d'impact sur l'environnement

Épaisseur de sédiments à drager

2022
Auteur : C.G.
Projection cartographique : NAD83 MTM7
Sources: Relevé bathymétrique effectué en oct. et nov. 2021 par WSP
Imagerie: Imagerie Gouv. du Québec



Bien que le programme de dragage vise une période décennale (2023-2032 ou 2024-2034, selon la date d'obtention du décret), la SPBSG n'a pas les budgets disponibles pour draguer l'ensemble de ces volumes en une seule fois.

Ainsi, en se basant sur le coût du dragage de 2021, on estime qu'environ 60 000 m³ pourront être dragués à l'automne 2024 avec les budgets disponibles. Un second dragage aurait lieu en 2027, toujours pour environ 60 000 m³, et un troisième dans le dernier tiers de la période couverte par le décret, pour un dernier 60 000 m³. Il y aurait donc 3 dragages de 60 000 m³ chacun durant la période de 10 ans visée par la présente demande. Les superficies qui seront draguées à chacune de ces années sont donc celles qui seront prioritaires pour assurer la sécurité de la navigation (soit celles visant à atteindre une profondeur minimale sur une superficie maximale).

La période visée pour réaliser le dragage se situe en novembre et décembre. Selon les volumes et la disponibilité des dragues, il est possible que le dragage soit fait à partir de la mi-octobre s'il est impossible de le réaliser entièrement en novembre et décembre.

À titre indicatif, en 2021 où environ 50 000 m³ ont été dragués, les opérations ont débuté le matin du 10 novembre pour se terminer à la fin de la journée du 24 novembre (les derniers jours étant des retouches), soit une période de 15 jours (les conditions météorologiques ont toutefois été très clémentes et aucun arrêt n'a été requis en raison de conditions défavorables). Les travaux étaient réalisés 24h/24, sauf pour les arrêts béluga, pour les sondages de suivi et pour le nettoyage de la calle lorsque les sédiments restaient collés. On peut donc penser, si une drague hydraulique similaire est utilisée, que le dragage de 60 000 m³ de sédiments prendrait environ 25 à 30 jours, selon les conditions météo, les arrêts pour les bélugas et autres arrêts (ex : arrêt ravitaillement). Pour une drague mécanique, la durée serait de l'ordre de 16 à 32 jours, basé sur les données de la STQ à Rivière-du-Loup (WSP, 2021).

5.2.2 Site de rejet en eau libre

Le rejet en eau libre des sédiments dragués se ferait sur l'une des 12 parcelles du site de Rivière-du-Loup, aussi connu sous l'appellation de l'Anse-au-Persil. Ce site a été utilisé lors du dragage de 2021 et est également régulièrement utilisé par la Société des traversiers du Québec (STQ) lors de ses dragages d'entretien. Le choix de la parcelle à utiliser est fait de concert avec la STQ. Les coordonnées géographiques des quatre coins du site, illustré sur le plan à l'annexe 13, sont présentées au tableau suivant.

Tableau 5-4 : Coordonnées du site de rejet (NAD 83)

Point	Géodésique		Degrés décimaux	
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
A	47° 51' 44"	-69° 34' 40"	47.862222	-69.577778
B	47° 52' 00"	-69° 35' 29"	47.866667	-69.591389
C	47° 53' 22"	-69° 34' 26"	47.889444	-69.573889
D	47°53'04"	-69° 33' 39"	47.862222	-69.560833

Lors du dragage de 2021 avec une drague hydraulique, 76 voyages ont eu lieu au site de dépôt pour y disposer les 48 682 m³ de sédiments (environ 640 m³ de sédiments par voyage). Considérant que les sédiments sont de même nature et qu'une drague similaire est utilisée, environ 95 voyages seraient nécessaires pour 60 000 m³.

Dans le cas d'un dragage mécanique avec deux barges et remorqueur, on estime que le volume transporté par la barge est de 125 m³ (selon les données de la STQ à Rivière-du-Loup présentées dans l'étude d'impact, WSP, 2021) et que pour un volume de 60 000 m³, il faudrait environ 475 rejets avec un nombre de voyages variant de 15 à 30 par jour. Considérant les caractéristiques relativement similaires, on peut estimer la durée du dragage entre 16 à 32 jours, plus les arrêts pour diverses raisons (météo, bélugas, suivi, etc.).

5.2.3 Calendrier de réalisation

Les travaux s'étaleront sur 25 à 30 jours environ. Ils auront lieu en novembre et décembre (et possiblement à partir de la mi-octobre en fonction de la disponibilité des dragues).

Puisque les travaux se déroulent à l'intérieur de l'habitat essentiel du béluga, les activités de dragage respecteront les modalités ci-dessous :

- Aucune activité de dragage et de disposition avant le 15 octobre ;
- Entre le 15 octobre et la fin décembre, les travaux seront réalisés 24 heures par jour.

Dans tous les cas, une surveillance des mammifères marins et un suivi des MES auront lieu (voir chapitres 10 et 11 pour les détails).

5.2.4 Coût des travaux

Le coût de réalisation de chaque dragage de 60 000 m³ de sédiments avec un rejet en eau libre est estimé à environ 2 M\$, incluant :

- Les travaux comme tels (dragage et rejet en eau libre) ;
- Les relevés bathymétriques avant et après le dragage ;
- La caractérisation environnementale des sédiments (prélèvements et analyses en laboratoire) ;
- La demande d'autorisation ministérielle auprès du MELCCFP ;
- La surveillance environnementale ;
- La surveillance des mammifères marins par des observateurs certifiés.

6.0 DÉTERMINATION DES ENJEUX

Le principal enjeu du projet est le maintien de la biodiversité, particulièrement pour les mammifères marins (béluga). Le secteur de Cacouna est hautement fréquenté par les populations de bélugas et ceux-ci sont sensibles à l'augmentation des matières en suspension, des niveaux de bruit et du trafic maritime lié aux déplacements de la barge/drague vers le site de rejet en eau libre.

Le projet se déroule dans l'habitat essentiel du béluga, espèce en péril dans la zone du projet.

Un autre enjeu est la perturbation des activités récréatives et traditionnelles de la PNWW. La présence de marais de qualité de part et d'autre des infrastructures portuaires, fréquentés par une faune avienne diversifiée, constitue un autre enjeu du projet. Ce site fut créé suite aux travaux de dragage effectués pour construire le bassin du port de Gros-Cacouna. Avec le temps, ce marais est devenu un site accueillant pour différentes espèces d'oiseaux. Les activités récréotouristiques ayant cours dans les environs, liées entre autres à la présence de la faune, sont également un élément à prendre en considération dans la planification du projet.

7.0 ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES D'ATTÉNUATION

7.1 PRÉSENTATION DU LIEN ENTRE LES ENJEUX ET LES IMPACTS

Les impacts susceptibles d'affecter les éléments identifiés comme des enjeux du projet sont :

- ▶ Enjeu du maintien de la biodiversité par le maintien d'habitats faunique et floristique en quantité et qualité :
 - Augmentation du trafic maritime lors des déplacements vers le site de rejet et le retour au port (dérangement et risque de collision) ;
 - L'augmentation du bruit subaquatique dans les aires occupées par les bélugas (et autres mammifères marins) ;
 - Dérangement de la faune avienne par le bruit lors des travaux ;
 - Altération de la qualité de l'eau par la remise en suspension de matières au site de dragage et de rejet.
- ▶ Enjeu de la perturbation des activités récréatives :
 - Augmentation du bruit terrestre lié à l'opération de la drague et au déplacement vers le site de rejet ;
 - Augmentation du trafic maritime lors des déplacements vers le site de rejet et le retour au port.

7.2 MÉTHODOLOGIE

Les impacts d'un projet sont appréciés en fonction de leur type et de leur importance.

7.2.1 Type d'impact

Les impacts sont soit de type positif (amélioration ou bonification des composantes du milieu), soit de type négatif (détérioration des composantes du milieu).

Les impacts positifs et négatifs peuvent avoir un effet direct (affectant directement une composante du milieu), indirect (affectant une composante du milieu par le biais d'une autre composante), cumulatif (les changements causés à l'environnement par un projet, en combinaison avec d'autres actions passées, présentes et futures), différé (effet qui se manifeste à un moment ultérieur à l'implantation ou à la réalisation du projet), synergique (association de plusieurs impacts prenant une dimension significative, lorsque conjuguée) ou irréversible (ayant un effet permanent sur l'environnement).

7.2.2 Détermination de l'importance de l'impact

L'importance d'un impact réfère aux changements causés à l'élément du milieu par le projet. Cette prédiction repose sur des connaissances objectives et des variables mesurables comme l'intensité, l'étendue et la durée de ces changements.

7.2.2.1 Intensité

L'intensité de la répercussion exprime l'importance relative des conséquences découlant de l'altération de l'élément (ou la bonification) sur l'environnement. L'intensité peut être faible, moyenne ou forte :

- Une répercussion de faible intensité altère ou améliore de façon peu perceptible un élément, sans modifier les caractéristiques propres de l'élément, son utilisation ou sa qualité. Pour les composantes du milieu biologique, un impact de faible intensité implique que de faibles proportions de populations fauniques et floristiques ou de leurs habitats seront touchées, sans remettre en cause leur intégrité ni leur abondance et répartition. Pour les composantes humaines, un impact est de faible intensité lorsqu'une petite portion de la population est affectée, ou encore, si la perturbation ne modifie que légèrement ou partiellement l'utilisation ou l'intégrité d'une composante sans remettre en cause sa vocation, son usage ou son caractère fonctionnel et sécuritaire ;

- Une répercussion d'intensité moyenne entraîne la perte ou la modification (ou bonification) de certaines caractéristiques propres à l'élément affecté et en réduit (ou en augmente) légèrement, mais de façon tangible, l'utilisation, le caractère spécifique ou la qualité. Pour les composantes biologiques, une intensité moyenne fait référence à une perturbation qui affecterait une proportion moyenne des populations ou des habitats, pouvant entraîner des baisses d'effectifs, mais sans compromettre leur intégrité. Pour le milieu humain, les perturbations doivent affecter un segment significatif d'une population ou d'une communauté ;
- Enfin, une répercussion de forte intensité altère de façon très significative les caractéristiques propres de l'élément affecté, remettant en cause son intégrité ou diminuant considérablement son utilisation ou sa qualité; une perturbation positive améliore grandement l'élément ou en augmente fortement la qualité ou l'utilisation. Cela peut se traduire par la destruction d'un habitat ou affecter une proportion élevée des individus d'une espèce. Au niveau humain, une intensité forte implique que l'utilisation d'une composante par une communauté ou une population est affectée très fortement, voire de façon irréversible, ou que son usage fonctionnel et sécuritaire est sérieusement compromis.

7.2.2.2 Étendue

L'étendue de la répercussion dépend de l'ampleur de l'impact considéré et/ou du nombre de personnes touchées par la répercussion. Elle peut être ponctuelle, locale ou régionale.

- Une étendue ponctuelle réfère à une perturbation bien circonscrite, touchant une faible superficie (ex. : dans les limites du projet) ou encore utilisée ou perceptible par quelques individus seulement ;
- Une étendue locale réfère à une perturbation qui touche une zone plus vaste, par exemple l'ensemble d'un écosystème donné, ou qui affecte plusieurs individus ou groupes d'individus, voire l'ensemble d'une municipalité ;
- Finalement, une étendue régionale se rapporte à une perturbation qui touche de vastes territoires ou des communautés d'importance, par exemple l'ensemble de la MRC.

7.2.2.3 Durée

La durée de la répercussion précise la dimension temporelle de l'impact. Elle évalue la période de temps durant laquelle les répercussions d'une intervention seront ressenties par l'élément affecté ainsi que leur fréquence (caractère continu ou discontinu). La durée de l'impact peut être temporaire ou permanente.

- L'impact est considéré temporaire lorsque les effets sont ressentis, de façon continue ou discontinue, durant la période de dragage ou de rejet en eau libre ou lorsque le temps de récupération ou d'adaptation de l'élément est court (quelques heures/jours/semaines) ;
- L'impact est considéré permanent lorsque les effets sont ressentis sur une période plus longue, qui s'étire généralement au-delà de la période de dragage ou de dépôt en eau libre ou terrestre, ou lorsque le temps de récupération ou d'adaptation est long (plusieurs années). Un impact permanent a souvent un caractère d'irréversibilité et est observé de manière définitive ou à long terme.

La combinaison de ces trois critères (intensité, étendue et durée) permet de déterminer l'importance de l'impact. Ces trois critères ont tous le même poids dans l'évaluation de l'importance de l'impact. Toutefois, une pondération a été accordée aux trois classes de chacun des critères; celle-ci est indiquée entre parenthèses dans le Tableau 7.1.

On distingue trois classes d'importance de l'impact. Le Tableau 7.1 précise le cheminement d'évaluation de l'importance de l'impact ainsi que la pondération globale (multiplication des pondérations) ayant mené à l'attribution de la classe d'importance. Ainsi, pour qu'un impact ait une importance forte, il faut qu'il obtienne une pondération globale de 12 et plus (le maximum possible étant 18). Pour obtenir ce pointage, il faut une synergie de facteurs, c'est-à-dire qu'au moins un des critères a une valeur élevée (pondération de 3) et que les deux autres aient une valeur au moins moyenne (pondération de 2). Les impacts d'importance moyenne sont ceux dont la pondération globale se situe entre 4 et 9 inclusivement alors que ceux d'importance faible correspondent à ceux dont la pondération globale est de 3 et moins.

Tableau 7-1 : Matrice de détermination de l'importance de l'impact

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l'impact (pondération)
Forte (3)	Régionale (3)	Permanente (2)	Forte (18)
Forte (3)	Régionale (3)	Temporaire (1)	Moyenne (9)
Forte (3)	Locale (2)	Permanente (2)	Forte (12)
Forte (3)	Locale (2)	Temporaire (1)	Moyenne (6)
Forte (3)	Ponctuelle (1)	Permanente (2)	Moyenne (6)
Forte (3)	Ponctuelle (1)	Temporaire (1)	Faible (3)
Moyenne (2)	Régionale (3)	Permanente (2)	Forte (12)
Moyenne (2)	Régionale (3)	Temporaire (1)	Moyenne (6)
Moyenne (2)	Locale (2)	Permanente (2)	Moyenne (8)
Moyenne (2)	Locale (2)	Temporaire (1)	Moyenne (4)
Moyenne (2)	Ponctuelle (1)	Permanente (2)	Moyenne (4)
Moyenne (2)	Ponctuelle (1)	Temporaire (1)	Faible (2)
Faible (1)	Régionale (3)	Permanente (2)	Moyenne (6)
Faible (1)	Régionale (3)	Temporaire (1)	Faible (3)
Faible (1)	Locale (2)	Permanente (2)	Moyenne (4)
Faible (1)	Locale (2)	Temporaire (1)	Faible (2)
Faible (1)	Ponctuelle (1)	Permanente (2)	Faible (2)
Faible (1)	Ponctuelle (1)	Temporaire (1)	Faible (1)

7.2.3 Atténuation, compensation et bonification des impacts et impacts résiduels

Une fois le type et l'importance des différents impacts établis pour chacune des composantes du milieu, on identifie des mesures d'atténuation et/ou de compensation pour minimiser ou compenser les impacts négatifs et des mesures de bonification pour les impacts positifs. Les impacts résiduels, c'est-à-dire ceux qui subsistent une fois les mesures d'atténuation ou de bonification proposées, peuvent alors être mesurés.

7.3 CONSTITUTION DE LA GRILLE D'INTERRELATIONS

7.3.1 Identification des sources d'impact

Conformément à la méthode décrite à la section précédente, la première étape consiste à élaborer la grille d'interrelation qui doit servir à identifier les impacts probables du projet. Cette section met donc l'emphase sur l'identification des sources d'impact à travers la description du projet retenu et sur l'identification des composantes du milieu susceptibles d'être influencées par le projet pour les fins de l'application de la méthode. Le chapitre 8 présente les résultats de l'évaluation des impacts du projet. Ces résultats découlent d'une analyse de chacune des composantes du milieu eu égard aux perturbations associées aux différentes sources d'impact identifiées.

7.3.2 Identification des sources d'impact

Au fil de la description du projet retenu, les activités considérées comme étant des sources d'impact sont présentées ci-après.

7.3.2.1 Activités préalables

Relevés bathymétriques et caractérisation des sédiments : toutes les années, la SPBSG fait faire des relevés bathymétriques pour déterminer l'état du milieu. Il en est de même immédiatement avant et après le dragage. Ces relevés sont faits par une embarcation et à l'aide d'un système multifaisceaux, pour une plus grande précision.

Mobilisation des équipements : Cette activité implique l'arrivée sur le site des équipements de dragage, mécanique ou hydraulique, de même que des barges et remorqueurs, le cas échéant pour un dragage mécanique. Tous ces équipements arrivent sur le site par voie maritime uniquement. Toutefois, s'il devait y avoir une gestion en milieu terrestre, des camions et pelles mécaniques seront requis aux abords du quai et dans l'aire d'entreposage pour y manipuler les sédiments afin de les assécher puis éventuellement, de les transporter à un site à déterminer.

7.3.2.2 Dragage des sédiments

Dragage mécanique : Cette activité vise à évaluer les effets du dragage à l'aide d'une drague mécanique (capacité de la benne de 5,5 m³) dans le bassin et au quai du port de Gros-Cacouna. La benne de la drague est descendue au fond de l'eau et pénètre dans les sédiments par son propre poids. Elle est ensuite fermée et remontée tranquillement hors de l'eau (afin de minimiser la production de MES par la surverse), puis les sédiments sont déposés dans la barge.

Dragage hydraulique : Cette activité vise à évaluer les effets du dragage à l'aide d'une drague hydraulique dans le bassin et au quai du port de Gros-Cacouna

7.3.2.3 Gestion des sédiments dragués

Gestion en eau libre : Cette activité vise à évaluer les effets du rejet en eau libre dans une des cellules du site de dépôt de Rivière-du-Loup. Elle comprend :

- Le transport des sédiments par chaland (2 chalands de 125 m³ tirés par des remorqueurs, remplis de façon consécutive, lorsque l'un est plein, il se déplace vers le site de rejet pendant que le second est en remplissage) ou drague autoporteuse (c'est la drague elle-même qui se déplace) vers le site de rejet en eau libre ;
- Le largage des sédiments au site de rejet en eau libre par l'ouverture des portes des barges ou de la drague autoporteuse.

Gestion en milieu terrestre : cette activité vise à évaluer les effets d'un dépôt en milieu terrestre à un site à déterminer, s'il s'avérait que les sédiments présentent des concentrations au-delà du seuil permettant un rejet en eau libre. Elle comprend :

- L'assèchement des sédiments sur le site d'entreposage du port de Gros-Cacouna ;
- Le transport des sédiments vers un site en milieu terrestre à déterminer.

7.3.2.4 Ravitaillement et entretien

Cette activité vise surtout à évaluer les impacts d'un déversement accidentel lors des activités de ravitaillement et d'entretien des équipements. Bien que les équipements possèdent leurs propres réservoirs étanches dans les ponts inférieurs, des ravitaillements ponctuels seront nécessaires à partir du bord du quai.

7.3.3 Grille d'interrelations

La mise en relation des sources d'impact avec les composantes du milieu permet, lors d'une première étape d'identifier les impacts potentiels du projet. La grille d'interrelations du projet est présentée au Tableau 7.2. Chacune des zones en bleu identifie un impact potentiel dont l'importance est évaluée au chapitre suivant.

Tableau 7.2 Grille d'interrelations

	Milieu physique						Milieu biologique						Milieu humain						
	Bathymétrie	Dynamique sédimentaire	Qualité des sédiments	Qualité de l'air et GES	Qualité de l'eau de surface	Climat sonore terrestre	Végétation aquatique	Espèces exotiques envahissantes	Faune benthique	Herpétofaune et faune terrestre	Faune ichtyenne	Faune avienne	Mammifères marins	Économie locale et régionale	Pêche commerciale	Activités traditionnelles Wahsipekuk et autres	Paysage	Qualité de vie	Sécurité
Sources d'impact																			
Activités préalables																			
Relevés bathymétriques et caractérisation des sédiments																			
Mobilisation des équipements																			
Dragage des sédiments																			
Dragage mécanique																			
Dragage hydraulique																			
Gestion des sédiments dragués																			
Rejet en eau libre (transport des sédiments par chaland ou drague autoporteuse et largage des sédiments au site de rejet en eau libre)																			
Disposition en milieu terrestre (assèchement des sédiments et transport des sédiments)																			
Ravitaillement et entretien																			
Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)																			

Interrelation 

8.0 IDENTIFICATION ET ANALYSE DES IMPACTS

8.1 MILIEU PHYSIQUE

8.1.1 Bathymétrie

Le dragage (mécanique ou hydraulique) aura pour effet d'augmenter les profondeurs aux endroits dragués pour atteindre les élévations nécessaires à une navigation sécuritaire.

Le rejet en eau libre aura pour effet de réduire les profondeurs en fonction des quantités de sédiments rejetés dans une des cellules. Bien que le dépôt formera un cône qui s'étalera au gré des courants de fond, on peut estimer que le dépôt de 60 000 m³ dans une cellule de 250 000 m² formera une couche d'environ 24 cm. Toutefois, comme le site est semi-dispersif, une certaine quantité de sédiments sera transportée par les courants de fond de part et d'autre de la cellule. Selon des relevés effectués au cours des années passées, environ 25 % du matériel se disperse (WSP, 2021). Le profil du fond marin sera donc peu affecté. Des relevés bathymétriques au site de dragage et au site de rejet avant et après dragage seront réalisés afin de déterminer si les profondeurs visées ont bien été atteintes au site de dragage et les quantités effectivement déposées dans la cellule au site de rejet de même que la superficie où ces sédiments sont dispersés.

L'approfondissement au site de dragage aura un effet positif sur la sécurité de la navigation commerciale au port de Gros-Cacouna. Rappelons qu'une zone tampon de 3 m en front du quai ne sera pas draguée pour éviter les impacts sur les infrastructures (affouillement du quai). Son intensité est jugée faible et d'étendue ponctuelle. Sa durée est temporaire puisque la sédimentation naturelle tendra à réduire graduellement la profondeur. L'importance de l'impact positif est faible.

Au site de rejet, l'intensité est également faible compte tenu de la faible modification de la bathymétrie qui n'affectera pas la navigation dans ce secteur. L'étendue est également ponctuelle et la durée temporaire puisqu'il y aura dispersion d'une partie des sédiments déposés. L'importance de l'impact négatif est jugée faible.

Le dragage augmentera la profondeur au port alors que le rejet en eau libre diminuera la profondeur dans la zone de rejet

Source d'impact	Dragage (mécanique ou hydraulique) Rejet en eau libre
Mesures d'atténuation	Réaliser un relevé bathymétrique avant et après les travaux au site de dragage et au site de rejet afin d'évaluer la dispersion des sédiments et les profondeurs réelles obtenues. Respecter les cotes de profondeurs visées au site de dragage. Respecter une zone tampon de 3 m sans dragage en front du quai. Bien positionner par géoréférencement et immobiliser la barge ou la drague au site de rejet afin de respecter les limites de la cellule autorisée.
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Positif faible (dragage) et négatif faible (rejet en eau libre)

8.1.2 Dynamique sédimentaire

8.1.2.1 Dragage (mécanique ou hydraulique)

Compte tenu de la faible superficie de la zone à draguer, et considérant également la dynamique sédimentaire très active dans le secteur, les travaux de dragage ne causeront pas de modifications significatives sur la dynamique sédimentaire à proximité des aires d'approche et d'accostage.

Tel que mentionné à la section 2.4.6, le taux de sédimentation est généralement de 5 à 14 cm, et a légèrement diminué avec la diminution des profondeurs d'eau.

De plus, la circulation normale permet uniquement l'entrée d'eau chargée de particules fines. Ainsi, aucun impact significatif n'est appréhendé sur la dynamique sédimentaire en raison de l'approfondissement global limité de la zone du bassin et du quai.

8.1.2.2 Rejet en eau libre

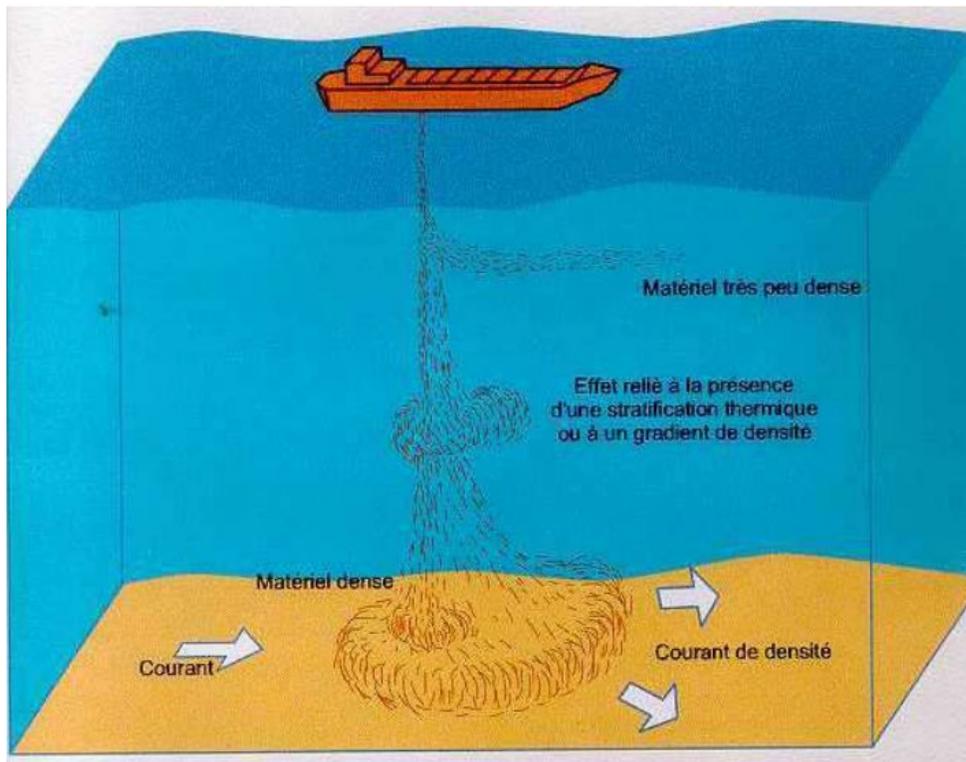
Étant donné que les sédiments à draguer sont majoritairement composés de particules fines (silt et argile), à l'exception des échantillons à l'entrée du port (15 et 16) où le sable est présent à plus de 50%, la disposition des sédiments dragués au site de rejet en eau libre est susceptible de générer une remise en suspension des sédiments dans la colonne d'eau. Cette remise en suspension sera dépendante des conditions du milieu au moment du largage des matériaux. L'intensité, l'étendue et la durée de la perturbation induite par le largage des sédiments seront fonction de la technique employée, de la densité des particules et des conditions hydrodynamiques lors du largage.

Selon Environnement Canada (1994), plusieurs études sur le comportement des sédiments rejetés d'une barge ont été réalisées et quatre stades de transport ont été identifiés (Figure 8.1). Dans un premier temps, les matériaux descendent rapidement vers le fond sous la forme d'une masse dense. Ensuite, les particules situées en périphérie vont subir une diffusion passive dans la colonne d'eau sous l'action de la turbulence à l'interface entre la masse de sédiments et la colonne d'eau avant d'être dispersées dans le milieu par les courants. Cette diffusion pourrait être accentuée par la présence d'une stratification thermique dans la colonne d'eau. Le troisième stade de transport survient lorsque la masse de sédiments touche le fond. Un courant de densité se forme alors au niveau du fond et entraîne une partie des matériaux dans toutes les directions autour du point d'impact. Enfin, les matériaux qui n'auront pas été entraînés vont former un monticule qui va être soit érodé progressivement par les courants, soit se consolider au point de chute. Une modélisation réalisée par Groupe-Conseil LaSalle en 2008 indique que seuls de 2 à 5 % de la masse de matériaux rejetés se diffuse dans la colonne d'eau lors de la descente et que 95 à 98 % des matériaux forment une masse compacte qui chute rapidement vers le fond. Suite à l'impact des matériaux sur le fond, une partie des sédiments est ensuite remise en suspension au niveau du fond. Ce courant de densité va cependant se redéposer rapidement (Groupe-conseil LaSalle, 2008).

Des suivis de la turbidité et des MES ont également été réalisés dans le cadre du programme de surveillance et de suivi de dragage annuel du quai de Rivière-du-Loup entre 2005 et 2009 au site de rejet en eau libre (CIMA+, 2018). Les mesures montrent que durant les activités de rejet en eau libre qui ont fait l'objet d'un suivi durant cette période, les concentrations en MES mesurées respectaient 82 % du temps les critères de gestion des MES imposés par le MELCCFP et ECCC et n'étaient pas problématiques pour la faune aquatique présente au site de rejet. Pour les 18 % du temps où les concentrations en MES ont dépassé les critères imposés par le MELCCFP et ECCC, le dépassement a pu avoir des effets à court terme sur la faune présente.

En ce qui concerne l'étendue de l'impact, les informations disponibles indiquent que, même avec des équipements favorisant la dispersion des sédiments, comme des dragues hydrauliques, et des volumes importants, la dispersion du panache de turbidité n'excède pas 1 km autour du site de rejet et que les critères sont généralement respectés à 100 m du point de rejet (MDDELCC et ECCC, 2016). L'étendue de l'impact des rejets de dragage sur la turbidité et le transport sédimentaire fluvial est donc considérée comme locale.

Figure 8.1 : Modes de dispersion des matériaux de dragage lors d'un rejet en eau libre



(source : GEODE, 2014)

En ce qui concerne la durée de l'impact, bien que les panaches de turbidité provoqués par les rejets en eau libre dépendent des équipements utilisés, des quantités de sédiments rejetées et des conditions hydrodynamiques au site de rejet, l'élévation de la turbidité varie généralement de quelques minutes à quelques heures dans les scénarios majeurs (Environnement Canada, 1994). À l'inverse, des sédiments dragués au moyen d'une drague hydraulique comporteront une plus grande proportion d'eau qui réduira la densité relative de la masse larguée et favorisera une chute plus lente, et donc une dispersion plus importante des sédiments dans le milieu. L'impact des rejets est donc temporaire et de courte durée.

Basé sur les informations présentées précédemment, l'importance de l'impact du rejet des matériaux de dragage sur la turbidité et le transport sédimentaire fluvial est jugée moyenne en raison de son intensité moyenne, de son étendue locale et de sa durée temporaire.

Le rejet des matériaux de dragage au site de dépôt en eau libre est susceptible d'augmenter la turbidité dans la colonne d'eau	
Source d'impact	Rejet en eau libre
Mesures d'atténuation	Réaliser un suivi des MES au site de rejet selon les indications fournies dans le document <i>Recommandations pour la gestion des matières en suspension (MES) lors des activités de dragage</i> – MDDELCC et ECCC, 2016 (voir chapitre 10 pour les détails). Arrêter le rejet en eau libre si dépassement des critères à 100 ou 300 m.
Intensité	Moyenne
Étendue	Locale
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif moyen

8.1.3 Qualité des sédiments

8.1.3.1 Dragage (mécanique ou hydraulique)

Le dragage permettra l'enlèvement de la partie supérieure des sédiments. Comme cette couche résulte d'une accumulation au fil des ans par déposition des matières en suspension, la nature des sédiments ne sera pas modifiée après le dragage puisque ceux-ci sont composés de matériaux fins (silt et argile avec un peu de sable) et leur nature n'a pas évolué sensiblement au fil du temps.

En ce qui a trait à la qualité des sédiments, les résultats montrent que ceux-ci se situent sous le critère CEO. Avant chaque dragage d'entretien, une caractérisation des sédiments à draguer sera réalisée afin de s'assurer que ceux-ci respectent les critères CEO pour les différents paramètres. Dans le cas contraire, des analyses de toxicité pourraient être réalisées. Si celles-ci ne permettent pas de démontrer l'innocuité des sédiments ou d'une partie de ceux-ci, les sédiments présentant des critères au-delà de ceux acceptables pour un rejet en eau libre devront être gérés en milieu terrestre.

8.1.3.2 Rejet en eau libre

De façon générale, le rejet en eau libre ne doit pas détériorer la qualité des sédiments retrouvée au site de rejet.

Tel que mentionné à la section 4.2.7.5, les sédiments au site de rejet sont en très grande majorité constitués de sable. Aucune tendance significative ne semble se dessiner dans l'horizon 2011-2020, sinon une légère diminution de la proportion de sable au profit des sédiments fins. Les sédiments provenant du port de Gros-Cacouna sont majoritairement composés de silt et argile avec un peu de sable. Il est à anticiper que le sable se déposera au point de rejet et qu'une partie des particules fines sera dispersée au-delà de la zone de dépôt.

Selon les résultats de WSP (section 4.2.7.5), tous les échantillons présentent des concentrations sous le critère de CEO de 2011 à 2020 au site de mise en dépôt. Toutefois, une exception a été notée quant au niveau d'arsenic au site de mise en dépôt en 2015 et 2016. Les niveaux se retrouvaient alors au-delà du critère CEO, mais sous la CEP. Cette anomalie n'a pas été à nouveau observée, et pourrait découler d'une erreur d'analyse ou d'une contamination ponctuelle qui pourrait certainement être reliée à des phénomènes n'impliquant pas le dragage du quai de RDL. Les sédiments présents dans le port de Gros-Cacouna respectent en tout point le critère CEO; la qualité des sédiments au site de rejet ne sera donc pas détériorée par leur dépôt.

8.1.3.3 Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)

En cas de déversement accidentel découlant du ravitaillement ou de l'entretien de la machinerie, une contamination des sédiments pourrait survenir. Des mesures seront mises en place pour prévenir les risques de fuite accidentelle et, le cas échéant, le plan de mesures d'urgence (chapitre 9) sera déployé pour récupérer les contaminants émis.

Modification de la nature et de la qualité des sédiments au site de dragage et au site de rejet	
Source d'impact	Dragage (mécanique et hydraulique) Rejet en eau libre
Mesures d'atténuation	Caractériser les sédiments à draguer avant chaque dragage afin d'en évaluer la qualité par rapport aux critères CEO et de choisir le mode de gestion selon les concentrations des différents paramètres. Dans le cas contraire, des analyses de toxicité pourraient être réalisées. Si celles-ci ne permettent pas de démontrer l'innocuité des sédiments ou d'une partie de ceux-ci, les sédiments présentant des critères au-delà de ceux acceptables pour un rejet en eau libre devront être gérés en milieu terrestre. Prendre les mesures adéquates pour minimiser le risque de fuite accidentelle : <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier préalablement et quotidiennement la propreté et l'état de la machinerie et des équipements utilisés (drague, remorqueurs, etc.) • Manipuler les produits pétroliers de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et déversements Mettre en œuvre le plan de mesures d'urgence en cas de déversement accidentel et entre autres :

Modification de la nature et de la qualité des sédiments au site de dragage et au site de rejet	
	<ul style="list-style-type: none"> Avoir en main tout l'équipement pour prévenir les fuites, et prévoir un protocole d'urgence en cas de déversement ou de fuite. L'entrepreneur est responsable de préparer et de suivre ce protocole, qui doit s'intégrer au plan de mesures d'urgence de la SPBSG.
Intensité	Moyenne
Étendue	Locale
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif moyen

8.1.4 Qualité de l'air et GES

L'opération des équipements de dragage et de rejet en eau libre émettra des particules et autres contaminants dans l'air, dont des gaz à effet de serre. Ces émissions peuvent dégrader ponctuellement la qualité de l'air et éventuellement, la santé humaine par inhalation. Toutefois, les résidences permanentes sont très éloignées du site, de sorte que peu d'effets sont attendus.

Afin de limiter les émissions des équipements, ceux-ci doivent être en bon état et munis d'un système d'échappement adéquat. Advenant le choix d'une drague mécanique avec des barges tirées par des remorqueurs, il sera important que les moteurs des remorqueurs soient à l'arrêt lorsque les barges sont en cours de remplissage.

Afin d'évaluer les émissions de GES, différents scénarios ont été étudiés (annexe 14) :

- Scénario 1 : Dragage hydraulique et rejet en eau libre ;
- Scénario 2 : Dragage mécanique et rejet en eau libre ;
- Scénarios 1 ou 2 modifiés par l'ajout d'activités de manipulation et de transport en lieu avec une éventuelle disposition de sédiments en milieu terrestre au LET le plus près, advenant qu'une partie des sédiments soit contaminée et ne puisse pas être rejetée en eau libre. Par hypothèse, une quantité de 1 000 m³ a été considérée.

Ainsi, pour chacun des dragages, le scénario 1 générerait 406,24 t-CO₂e alors que le scénario 2 entraînerait des émissions de 547,33 t-CO₂e. Pour 1 000 m³ de sédiments gérés en milieu terrestre (scénario 3), des émissions de 5,39 t-CO₂e sont attendues. L'annexe 14 présente les émissions pour d'autres scénarios de gestion en milieu terrestre. Si tous les sédiments étaient gérés en milieu terrestre, les émissions pourraient atteindre 323,5 t-CO₂e. Ainsi, dans le pire scénario, soit où tous les sédiments sont gérés en milieu terrestre, les émissions maximales seraient de 730 t-CO₂e pour un dragage hydraulique et de 871 t-CO₂e pour un dragage mécanique.

Émissions de contaminants et de GES lors des travaux	
Source d'impact	Dragage (mécanique ou hydraulique) Rejet en eau libre Disposition en milieu terrestre
Mesures d'atténuation	Limitation du fonctionnement à l'arrêt des équipements actionnés par des moteurs à combustion. Utilisation d'équipements motorisés en bon état de fonctionnement.
Intensité	Moyenne
Étendue	Ponctuelle à locale
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif moyen

8.1.5 Qualité de l'eau de surface

8.1.5.1 Dragage (mécanique ou hydraulique)

Les opérations de dragage augmenteront les quantités de MES au site de dragage, affectant ainsi la qualité de l'eau. Le dragage mécanique est susceptible de générer plus de MES lors de son opération, entre autres en raison de la surverse de l'eau provenant du godet lors de sa remontée, mais également lors de son impact sur le fond, sa pénétration dans les sédiments, le déversement dans le chaland (ou leur transbordement au quai en cas de gestion en milieu terrestre). Les valeurs du milieu naturel se situent entre 30 et 70 mg/L. Selon les données de différents projets, à plus de 100 m de la drague, les concentrations moyennes en MES n'excèdent généralement pas la valeur correspondant à une augmentation de 25 mg/L par rapport aux teneurs ambiantes (MDDELCC et ECCC, 2016). Dans le cas d'une drague hydraulique, qui agit comme un aspirateur, la turbidité générée est beaucoup moins élevée au point de dragage, le principal risque étant la surverse provenant de la zone d'accumulation des sédiments à même la drague. Ce risque existe aussi dans le cas des chalands utilisés lors d'un dragage mécanique.

Lors du dragage d'entretien de 2021 à Gros-Cacouna, où une drague hydraulique a été utilisée, seules des observations visuelles du panache ont été faites. Celui-ci était peu visible dans le bassin, le principal effet étant lors du départ et de l'arrivée de la drague autoporteuse dans le bassin, qui soulevait des sédiments du fond (compte tenu des profondeurs réduites avant le dragage).

Une surveillance quantitative a été réalisée dans le cadre des dragages d'entretien au quai de Rivière-du-Loup pour la période 2007-2013 (WSP, 2021). Ces relevés ont permis d'établir les limites moyennes du panache à environ 150 m de distance de la drague. Lors des deux dernières années de suivi (2012 et 2013), des mesures ont été faites à 100 m des travaux, conformément aux recommandations du MDDELCC et ECCC (2016). Les concentrations moyennes de MES obtenues dans les trois zones témoin étudiées variaient de 41 à 45 mg/L en 2012 et de 31 à 35 mg/L en 2013, tandis qu'à 100 m des travaux, les moyennes obtenues étaient de l'ordre de 44 mg/l et 43 mg/L pour respectivement 2012 et 2013. En ce sens, les résultats de ce programme de suivi antérieur démontrent que les recommandations du MDDELCC et du ECCC (2016) relativement à l'augmentation des MES associées aux activités de dragage, stipulant qu'en zone turbide une augmentation maximale de 25 mg/L par rapport à la concentration ambiante, est respectée.

Considérant que le bassin de Gros-Cacouna est plus abrité que le quai de Rivière-du-Loup, les concentrations maximales visées à 100 et 300 m du point de dragage (voir chapitre 10) devraient être respectées.

8.1.5.2 Rejet en eau libre

Le rejet en eau libre par un chaland cause généralement moins de turbidité que l'opération de dragage mécanique au site de rejet. Toutefois, le rejet de sédiments dragués hydrauliquement cause généralement plus de turbidité que le rejet de sédiments dragués mécaniquement en raison du plus haut pourcentage d'eau dans les premiers, qui diminue la cohésion des matériaux. La Figure 8.1 montre comment les sédiments se déposent à un site de rejet en eau libre et les étapes où a lieu la remise en suspension.

8.1.5.3 Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)

Un déversement accidentel pourrait avoir des effets importants sur la qualité de l'eau si les contaminants ne sont pas circonscrits et récupérés rapidement. Une procédure d'intervention sera exigée de l'entrepreneur, qui devra avoir à son bord tout l'équipement requis pour intervenir rapidement. Cette procédure devra s'arrimer avec le plan des mesures d'urgence de la SPBSG.

Modification de la qualité de l'eau lors du dragage et du rejet en eau libre et en cas de déversement accidentel	
Source d'impact	Dragage (mécanique et hydraulique) Rejet en eau libre Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)
Mesures d'atténuation	Réaliser un suivi des MES au site de dragage et au site de rejet selon les indications fournies dans le document Recommandations pour la gestion des matières en suspension (MES) lors des activités de dragage – MDDELCC et ECCC, 2016 (voir chapitre 10 pour les détails). Arrêter temporairement les travaux si dépassement des critères à 100 ou 300 m. Éviter de remplir de manière excessive la barge/drague pour minimiser les pertes (surverse) et ainsi la remise en suspension de sédiments dragués. Limiter la vitesse de descente et de remontée du godet de la drague mécanique pour minimiser la perte de sédiments. Installation d'un dispositif pour assurer la fermeture du godet avant la remontée. Prendre les mesures adéquates pour minimiser le risque de fuite accidentelle : <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier préalablement et quotidiennement la propreté et l'état de la machinerie et des équipements utilisés (drague, remorqueurs, etc.). • Manipuler les produits pétroliers de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et déversements. Mettre en œuvre le plan de mesures d'urgence en cas de déversement accidentel et entre autres : <ul style="list-style-type: none"> • Avoir en main tout l'équipement pour prévenir les fuites, et prévoir un protocole d'urgence en cas de déversement ou de fuite. L'entrepreneur est responsable de préparer et de suivre ce protocole, qui doit s'intégrer au plan de mesures d'urgence de la SPBSG.
Intensité	Moyenne
Étendue	Ponctuelle à locale
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif moyen

8.1.6 Climat sonore terrestre

Les opérations de dragage (mécanique ou hydraulique) sont susceptibles d'augmenter le climat sonore dans le secteur du port alors que le déplacement de la drague ou des barges vers le site de rejet augmentera le climat sonore dans le secteur de rejet en eau libre. Advenant le cas où un dépôt en milieu terrestre est envisagé, le transport par camion le long de la route du port entraînera une augmentation du bruit aux abords de cette route.

Les résidences permanentes les plus près sont situées à près de 1 km du site de dragage, sur la rue de la Grève. Selon une étude réalisée en 2015⁹, le niveau de bruit lié à l'opération d'une drague mécanique variait de 138,8 dB à 10 m de la drague et diminuait rapidement pour atteindre 91,6 dB à 50 m et 43,5 dB à 100 m. Aux plus proches habitations situées à plus de 1 km, le bruit devrait être pratiquement inaudible et se confondra à celui du bruit ambiant et du bruit généré par les opérations normales du port. Dans certaines circonstances particulières, et notamment sur l'eau, le bruit se propage plus et pourrait possiblement être audible (comme l'ont rapporté certains citoyens lors des consultations de janvier 2023), notamment la nuit où le bruit de fond est très bas.

Deux résidences sont localisées sur la route 132, de part et d'autre de l'intersection avec l'avenue du Port. Aucune autre résidence n'est présente le long de l'avenue du Port jusqu'à son raccordement à l'A-20. Considérant le peu de camions qui seraient nécessaires pour transporter d'éventuels sédiments contaminés (voir section 8.3.5), le bruit de ces camions supplémentaires se confondra avec le bruit de la circulation routière sur la route 132.

⁹ <https://www.citefactor.org/journal/pdf/Noise-Emission-Levels-from-Dredging-Activities-and-Equipment.pdf>

Le choix de la période des travaux, en novembre et décembre, limitera les effets sur les utilisateurs du marais adjacents puisque ceux-ci sont moins présents à cette période de l'année.

Détérioration du climat sonore terrestre lors des travaux	
Source d'impact	Dragage (mécanique ou hydraulique) Rejet en eau libre Disposition en milieu terrestre
Mesures d'atténuation	Respecter la réglementation municipale en vigueur relative au bruit et ajuster les opérations en conséquence, si applicable. Limiter le camionnage et fermer les moteurs de la machinerie, lorsque non utilisée. Utiliser de la machinerie et des équipements en bon état de fonctionnement pour limiter le bruit. Prendre les précautions nécessaires afin de minimiser le niveau sonore général. Informers la municipalité de Cacouna de même que ECCC et PNWW des activités prévues et de l'horaire des travaux. Informers les citoyens vivant à proximité de la période et de la durée du dragage.
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle à locale
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.2 MILIEU BIOLOGIQUE

8.2.1 Végétation aquatique

Selon les relevés effectués par les plongeurs en septembre 2020 et au début juin 2022, il n'y a aucune végétation aquatique dans la zone à draguer. Aucun impact n'est donc anticipé dans les zones de dragage.

Au site de rejet, considérant les profondeurs et la perturbation régulière liée aux rejets en en libre, la végétation aquatique, si présente, serait vraisemblablement très peu abondante, voire absente. Aucun impact n'est donc anticipé à cet endroit.

8.2.2 Espèces exotiques envahissantes

8.2.2.1 Relevés bathymétriques, mobilisation des équipements, dragage (mécanique ou hydraulique) et gestion des sédiments (en eau libre ou en milieu terrestre)

La machinerie nécessaire pour les travaux pourrait propager des espèces exotiques envahissantes ou à l'inverse, des espèces envahissantes, comme le roseau commun situé à proximité de port, pourraient se fixer sur la machinerie et être emportées sur d'autres sites dans le cas d'un dépôt en milieu terrestre. Considérant que les équipements resteraient sur la route et que le roseau commun est à une certaine distance par rapport au port, les chances de propagation des EEE sont faibles. Pour atténuer cet impact, les équipements terrestres (camions, pelles mécaniques) utilisés devront être nettoyés et être exempts de toute espèce EEE avant d'arriver sur le site et devraient rester à distance des talles de roseau commun ou toute autre espèce envahissante potentiellement présente sur le site.

Pour les espèces exotiques envahissantes dans le milieu aquatique, il y a un risque potentiel de transférer des EEE si les équipements de dragage ont précédemment été utilisés dans un milieu où de telles espèces étaient présentes. Pour atténuer cet impact, les équipements utilisés avec risque de contamination d'EEE devront être nettoyés ou être exempts de toute EEE avant d'arriver sur le site ou d'être mis à l'eau (ex. : bateau pour les relevés bathymétriques). Les équipements arrivant par voie maritime pourraient également apporter des EEE provenant d'un autre site, dans le fleuve Saint-Laurent ou ailleurs.

Pour atténuer cet impact, la SPBSG s'assurera que l'équipement de travail et la machinerie soient propres, et exempts d'espèces non indigènes, dès leur arrivée au site. Un rapport d'inspection de la coque de la machinerie, avec des photos et vidéos sous-marins, sera exigé des entrepreneurs afin de s'assurer du respect de cette mesure.

Avec les mesures d'atténuation mises en place, les risques d'introduction d'EEE sont faibles. L'intensité est donc jugée faible, l'étendue est ponctuelle et la durée est temporaire. L'impact résiduel est donc jugé négatif et faible.

Utilisation de machineries ou d'équipements susceptible de propager des EEE	
Source d'impact	Relevés bathymétriques Mobilisation des équipements Dragage (mécanique ou hydraulique) Rejet en eau libre Disposition en milieu terrestre
Mesures d'atténuation	Les équipements terrestres (camions, pelles mécaniques) utilisés devront être nettoyés et être exempts de toute EEE avant d'arriver sur le site et devraient rester à distance des talles de roseau commun ou toute autre EEE potentiellement présente sur le site. Les équipements maritimes (bateau, drague, barge, remorqueur) devront être nettoyés (pour ceux qui arrivent par voie terrestre) et être exempts (pour ceux qui arrivent par voie maritime), de toute EEE avant d'arriver sur le site ou d'être mis à l'eau ou d'entrer dans le port. L'équipement de travail et la machinerie doivent être propres, et exempts d'espèces non indigènes, dès leur arrivée au site. Un rapport d'inspection de la coque de la machinerie, avec des photos et vidéos sous-marins, sera exigé des entrepreneurs afin de s'assurer du respect de cette mesure.
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.2.3 Faune benthique

8.2.3.1 Dragage (mécanique ou hydraulique) et rejet en eau libre

Le dragage des sédiments entraîne inévitablement une perturbation directe de la faune benthique, en raison de leur immobilité ou de leur faible vitesse de déplacement. Une diminution de la biodiversité de la faune benthique et une réduction de la densité des communautés sont anticipées par le fait qu'une portion de la faune benthique serait prélevée (retrait d'individus) lors du dragage et qu'un enfouissement d'organismes surviendra au site de rejet en eau libre, avec des risques de mortalité. Toutefois, il y aurait une recolonisation des sites dans un laps de temps de quelques semaines, mois ou années (Newell *et al.* 1998; McCauley *et al.*, 1977; Morton, 1977 tirés de MPO, 2016). L'effet serait donc temporaire.

La recolonisation pourrait favoriser une dominance des espèces tolérantes, mais la diversité des espèces benthiques est déjà faible. Des mortalités ponctuelles pourraient survenir par le prélèvement ou l'écrasement lors des travaux de crustacés, mais les risques sont faibles et les mortalités ponctuelles. De façon générale, plus le substrat est fin, plus la recolonisation se fait rapidement (de l'ordre de 6 à 8 mois dans un substrat fin; Wiber et Clarke, 2007), soit par migration verticale si le dépôt de sédiments est de faible épaisseur (de l'ordre de 20 à 30 cm; Wilber et Clarke, 2007), soit par migration latérale à partir des aires adjacentes. La fréquence des rejets en eau libre affecte aussi le processus de recolonisation. Dans le cas présent, les rejets auront lieu dans des cellules différentes de la zone de rejet à chaque dragage (une fois par trois ans environ); considérant qu'il y a dix cellules, le rejet des sédiments provenant du port de Gros-Cacouna n'aura lieu que tous les dix ans dans une même cellule, ce qui laissera amplement de temps pour la recolonisation. Soulignons que la STQ rejette également les sédiments provenant du dragage de ces quais dans le même site de rejet, toutes les années. Généralement, la STQ procède à son dragage avant celui de Gros-Cacouna.

Pour limiter ces impacts, l'aire de dragage en superficie et en profondeur devra être respectée. Aucune diminution de la surface d'empiètement ne peut être envisagée considérant que le gabarit de dragage 2022 est nécessaire pour assurer des manœuvres sécuritaires. Rappelons toutefois que ce gabarit ne recoupe pas l'ensemble du bassin, et que la colonisation des zones draguées pourra se faire à partir des secteurs adjacents. Soulignons aussi qu'étant donné les contraintes budgétaires, ce n'est pas l'ensemble du secteur du gabarit de dragage qui sera dragué à chaque dragage d'entretien (qui aura lieu environ tous les trois ans).

La remise en suspension de matières lors de l'excavation des sédiments, leur transport et leur rejet en eau libre nuirait lors de la filtration de l'eau des espèces benthiques filtrantes, et à leur capacité de respiration et d'alimentation. Ces manipulations des sédiments provoquent l'augmentation de la turbidité, de la concentration de matières en suspension (MES) et de la demande chimique en oxygène (DCO).

Advenant une contamination des sédiments, les animaux filtreurs pourraient ingérer et assimiler des éléments toxiques ce qui pourrait avoir un impact à des niveaux plus élevés de la chaîne trophique. La qualité des sédiments sera évaluée avant les travaux, les sédiments seront manipulés en conséquence et un dépôt en milieu terrestre en dehors du port de Gros-Cacouna sera effectué, le cas échéant.

8.2.3.2 Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)

Des déversements accidentels d'hydrocarbures ou matières dangereuses pourraient également entraîner une contamination des organismes benthiques. Vu leur cycle de vie assez court, la bioaccumulation des contaminants dans les individus serait faible. De plus, les contaminants comme les hydrocarbures restent en surface et ne devraient pas atteindre la faune benthique et donc l'impact de déversement ne serait pas ressenti au niveau de la faune benthique (WSP, 2018).

Considérant la possibilité de recolonisation et la présence de population résiduelle autant au site de dragage qu'au site de rejet en eau libre et les mesures d'atténuation mises en place, l'intensité est considérée comme faible, l'étendue est ponctuelle et la durée est temporaire. L'impact résiduel est donc jugé comme étant négatif et faible.

Les travaux de dragage et de rejet en eau libre entraîneront une perturbation et une mortalité d'individus benthiques et une réduction de leur densité; un déversement accidentel pourrait affecter la faune benthique	
Source d'impact	Dragage des sédiments (mécanique ou hydraulique) Rejet en eau libre Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)
Mesures d'atténuation	Respecter les limites du gabarit de dragage 2022. Respecter les limites de la cellule choisie pour le rejet en eau libre. Réaliser un suivi des MES au site de dragage et au site de rejet selon les indications fournies dans le document <i>Recommandations pour la gestion des matières en suspension (MES) lors des activités de dragage</i> – MDDELCC et ECCC, 2016 (voir chapitre 10 pour les détails). Arrêter temporairement les travaux si dépassement des critères à 100 ou 300 m. Éviter de remplir de manière excessive la barge/drague pour minimiser les pertes (surverse) et ainsi la remise en suspension de sédiments dragués. Limiter la vitesse de descente et de remontée du godet de la drague mécanique pour minimiser la perte de sédiments. Installation d'un dispositif pour assurer la fermeture du godet avant la remontée. Arrêter les travaux lors de conditions météorologiques non favorables. Prendre les mesures adéquates pour minimiser le risque de fuite accidentelle : <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier préalablement et quotidiennement la propreté et l'état de la machinerie et des équipements utilisés (drague, remorqueurs, etc.). • Manipuler les produits pétroliers de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et déversements. Mettre en œuvre le plan de mesures d'urgence en cas de déversement accidentel et entre autres : <ul style="list-style-type: none"> • Avoir en main tout l'équipement pour prévenir les fuites, et prévoir un protocole d'urgence en cas de déversement ou de fuite. L'entrepreneur est responsable de préparer et de suivre ce protocole, qui doit s'intégrer au plan de mesures d'urgence de la SPBSG.

Les travaux de dragage et de rejet en eau libre entraîneront une perturbation et une mortalité d'individus benthiques et une réduction de leur densité; un déversement accidentel pourrait affecter la faune benthique	
Intensité	Moyenne
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.2.4 Herpétofaune et faune terrestre

Aucune activité n'est prévue dans le milieu terrestre adjacent au site des travaux, outre un éventuel site d'assèchement dans la zone d'entreposage du port (laquelle est peu favorable à la faune) et donc aucun impact n'est anticipé sur la faune terrestre.

Le bruit de la drague pourrait avoir des effets sur la faune terrestre vivant à proximité. Toutefois, celui-ci n'est pas plus élevé que celui des navires fréquentant actuellement le port de Gros-Cacouna. Considérant la distance relativement grande entre le site de dragage et les habitats terrestres, cet impact est jugé négligeable.

8.2.5 Faune ichthyenne

8.2.5.1 Dragage (mécanique ou hydraulique)

Tout comme la faune benthique, les MES affectent la faune ichthyenne. Une exposition prolongée aux MES peut irriter ou colmater leurs branchies. Toutefois, le port de Gros-Cacouna est un espace restreint, mi-clos et la propagation de MES est très locale. La fréquence de présence de poisson dans le havre du port est probablement faible et l'habitat est de faible qualité due aux perturbations anthropiques (CIMA+, 2018). Les individus présents lors des travaux pourront s'éloigner temporairement des zones affectées par les MES et l'opération de la drague. En effet, les poissons ont généralement un comportement d'évitement des zones de travaux en raison de l'émission de bruit et de l'augmentation des MES. De plus, la période de réalisation des travaux (novembre-décembre) permet d'éviter les périodes sensibles du cycle vital des poissons (printemps et été – fraie et alevinage).

La dévalaison de l'anguille a lieu au cours de l'automne. Celle-ci longe la rive sud du fleuve. Bien que non impossible, il serait surprenant que celle-ci entre à l'intérieur du havre lors de ses déplacements. L'effet potentiel se ferait plus sentir lors des sorties et entrées du havre de la drague hydraulique ou de la barge lors des déplacements vers le site de rejet en eau libre. Toutefois, ces allers-retours sont ponctuels (environ 95 pour la drague hydraulique et 475 pour la barge, répartie sur environ 1 mois).

Les bars rayés adultes sont tolérants et peuvent supporter des variations de salinité, de température, de pH ou de turbidité. Les activités de dragage sont ponctuelles et les effets sont généralement peu importants dans un contexte plus global et comparé aux fluctuations de la turbidité par des effets naturels. Selon les suivis réalisés par le MFFP depuis 2013, très peu de bars rayés ont été capturés dans le secteur de Gros-Cacouna. Les juvéniles sont également peu abondants dans la zone d'étude¹⁰.

8.2.5.2 Rejet en eau libre

Le rejet en eau libre des sédiments augmentera inévitablement les MES, ce qui peut entraîner des impacts directs sur les branchies dont l'abrasion. La distribution des poissons pourrait être modifiée afin d'éviter les zones à plus haute turbidité. Une modification de la distribution des poissons pourrait avoir un effet aux plus hauts niveaux de la chaîne trophique, dont les bélugas (MPO, 2016). L'effet des activités de rejet en eau libre sur la turbidité est généralement peu important dans un contexte plus global et comparé aux fluctuations de la turbidité par des effets naturels.

¹⁰ [DB1 \(1\).pdf](#)

Lors du rejet des sédiments sur le fond, il peut y avoir un envasement des sites de fraie et l'étouffement des œufs. Il y a un risque d'étouffement des œufs et des larves situées sur les sédiments lorsque les MES s'y déposent. L'envasement des sites de fraie diminuerait également le taux de reproduction de poissons, mais sur une petite échelle spatiale. Toutefois, selon les données disponibles, le site de rejet ne constitue pas une frayère ni un site d'alevinage pour la faune ichthyenne. De même, les travaux n'auront pas lieu durant les périodes de frai.

Afin d'atténuer l'impact, un suivi des MES lors du rejet des sédiments sera réalisé (voir chapitre 10 pour les détails). Les travaux seront interrompus si les critères ne sont pas respectés.

8.2.5.3 Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)

Un risque de déversement de contaminants accidentel a aussi une incidence sur la faune ichthyenne, toutefois, comme pour les organismes benthiques, les contaminants comme les hydrocarbures restent en surface et ne devraient pas atteindre la faune ichthyenne et donc l'impact de déversement serait minime si présent.

L'intensité est faible, l'étendue est ponctuelle et la durée est temporaire. L'impact résiduel est donc jugé négatif et faible. Les mesures d'atténuation visent principalement à réduire les augmentations de MES lors des travaux de dragage et à en assurer le suivi.

Le dragage et le rejet en eau libre des sédiments sont susceptibles d'affecter la faune ichthyenne par l'augmentation des MES. Un déversement accidentel pourrait affecter la faune ichthyenne	
Source d'impact	Dragage (mécanique ou hydraulique) Rejet en eau libre Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)
Mesures d'atténuation	<p>Réaliser un suivi des MES au site de dragage et au site de rejet selon les indications fournies dans le document <i>Recommandations pour la gestion des matières en suspension (MES) lors des activités de dragage</i> – MDDELCC et ECCC, 2016 (voir chapitre 10 pour les détails).</p> <p>Arrêter temporairement les travaux si dépassement des critères à 100 ou 300 m.</p> <p>Respecter l'aire de dragage (superficie et profondeur).</p> <p>Respecter les périodes de dragage (novembre et décembre, possibilité à partir de la mi-octobre selon la disponibilité des équipements).</p> <p>Interrompre les travaux lorsque des conditions météorologiques difficiles sont anticipées ou se manifestent afin d'éviter la dispersion des sédiments hors de l'aire de travail.</p> <p>Limiter la durée des travaux.</p> <p>Étanchéisation des bennes, barges, chaland et autre équipement pour réduire les pertes de sédiments dragués au cours du transport.</p> <p>Éviter de remplir de manière excessive la barge/drague pour minimiser les pertes (surverse) et ainsi la remise en suspension de sédiments dragués.</p> <p>Limiter la vitesse de descente et de remontée du godet de la drague mécanique pour minimiser la perte de sédiments.</p> <p>Installation d'un dispositif pour assurer la fermeture du godet avant la remontée.</p> <p>Éviter de recourir à la pratique d'aplanir la surface excavée en traînant la benne au fond de l'eau.</p> <p>Prendre les mesures adéquates pour minimiser le risque de fuite accidentelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier préalablement et quotidiennement la propreté et l'état de la machinerie et des équipements utilisés (drague, remorqueurs, etc.). • Manipuler les produits pétroliers de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et déversements. <p>Mettre en œuvre le plan de mesures d'urgence en cas de déversement accidentel et entre autres :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avoir en main tout l'équipement pour prévenir les fuites, et prévoir un protocole d'urgence en cas de déversement ou de fuite. L'entrepreneur est responsable de préparer et de suivre ce protocole, qui doit s'intégrer au plan de mesures d'urgence de la SPBSG.

Le dragage et le rejet en eau libre des sédiments sont susceptibles d'affecter la faune ichthyenne par l'augmentation des MES. Un déversement accidentel pourrait affecter la faune ichthyenne	
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.2.6 Faune avienne

8.2.6.1 Dragage (mécanique ou hydraulique)

Les activités de dragage ne détruiront pas d'habitat de la faune avienne. Les travaux de dragage peuvent toutefois avoir des incidences ponctuelles directes et indirectes sur les oiseaux, dont le dérangement par le bruit ou la présence d'engins. En ce qui a trait aux nuisances sonores et spatiales, les oiseaux paraissent s'habituer très rapidement à la présence des équipements utilisés pour les travaux de dragage, au va-et-vient des navires, des chalands ou des barges ainsi qu'au bruit continu généré par les pompes ou les moteurs des équipements (Les Consultants Jacques Bérubé inc., 1994). Selon ECCC¹¹, les risques apparaissent quand les niveaux de bruit sont plus élevés que 10 dBA par rapport au bruit ambiant, ce qui ne sera pas le cas.

Comme les travaux auront lieu à l'automne (novembre et décembre, avec possibilité à partir de mi-octobre selon la disponibilité des équipements), aucun effet n'est attendu sur la reproduction des oiseaux qui a lieu au printemps ni sur l'élevage des jeunes qui a lieu à l'été. Novembre et décembre correspondent également à la période où la migration automnale est pratiquement terminée, minimisant donc l'impact sur cette fonction. Toutefois, quelques espèces passent l'hiver dans le secteur. Le bruit pourrait donc affecter celles-ci.

L'intensité de la perturbation par le bruit et les mouvements de machinerie et d'équipements est jugée faible. L'effet sera temporaire et d'étendue ponctuelle. L'impact résiduel est donc jugé négatif et faible.

Le dragage est susceptible d'affecter la faune avienne au site de dragage par le dérangement anthropique et le bruit	
Source d'impact	Dragage (mécanique ou hydraulique)
Mesures d'atténuation	Respecter la période visée pour les travaux (novembre et décembre avec possibilité à partir de mi-octobre selon la disponibilité des équipements). Utiliser les équipements en bon état de fonctionnement. Fermer les moteurs des équipements, lorsque non utilisés. Prendre les précautions nécessaires afin de minimiser le niveau sonore général.
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.2.6.2 Rejet en eau libre

Le site de rejet est situé à bonne distance des aires de concentration d'oiseaux aquatiques et des aires potentielles de nidification localisées en milieu terrestre ou dans les marais côtiers. Les travaux seront réalisés à la fin de l'automne, période moins sensible pour la majorité des espèces. Toutefois, certaines d'entre elles sont présentes à l'année, et pourraient être impactées par le bruit émis lors des déplacements de la drague ou des barges ou encore, par la présence même de ces équipements. La principale mesure d'atténuation est le choix de la période de réalisation des travaux, qui évite les périodes les plus sensibles du cycle de vie.

L'intensité est faible, l'étendue est ponctuelle et la durée est temporaire. L'impact résiduel est donc jugé négatif et faible.

¹¹ [Guidelines to avoid harm to migratory birds - Canada.ca](https://www.ec.gc.ca/migratory-birds/)

Le rejet en eau libre est susceptible d'affecter la faune avienne lors du déplacement et des opérations des équipements	
Source d'impact	Rejet en eau libre
Mesures d'atténuation	Respecter la période visée pour les travaux (novembre et décembre avec possibilité à partir de mi-octobre selon la disponibilité des équipements). Utiliser les équipements en bon état de fonctionnement. Fermer les moteurs des équipements, lorsque non utilisés. Prendre les précautions nécessaires afin de minimiser le niveau sonore général.
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.2.6.3 Disposition en milieu terrestre

L'option du rejet en milieu terrestre n'est pas envisagée pour l'instant, mais advenant que les sédiments à draguer soient contaminés et qu'un dépôt terrestre soit nécessaire, le déplacement des sédiments dans un lieu de disposition terrestre (ex. : LET) peut engendrer un dérangement des oiseaux occupant le marais adjacent en raison de la proximité entre la zone d'entreposage temporaire et celui-ci. Le bruit et la présence de camions et pelles mécaniques peuvent effrayer les oiseaux qui pourraient éviter le secteur, mais cet effet serait de courte durée. Il y a déjà des activités au port et celles-ci ne semblent pas effrayer les oiseaux.

La principale mesure d'atténuation est le choix de la période de réalisation des travaux, qui évite les périodes les plus sensibles du cycle de vie.

L'intensité est faible, l'étendue est ponctuelle et la durée est temporaire. L'impact résiduel est donc jugé négatif et faible.

Le bruit des équipements pour le dépôt en milieu terrestre peut affecter la faune avienne	
Source d'impact	Disposition en milieu terrestre
Mesures d'atténuation	Respecter la période visée pour les travaux (novembre et décembre). Éviter de transporter les matériaux vers le site de disposition lors des périodes de forte fréquentation par la faune avienne, au printemps et à l'été. Limiter le camionnage et fermer les moteurs de la machinerie, lorsque non utilisée. Utiliser de la machinerie et des équipements en bon état de fonctionnement pour limiter le bruit. Prendre les précautions nécessaires afin de minimiser le niveau sonore général.
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.2.6.4 Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)

En ce qui concerne les oiseaux aquatiques, les risques d'un déversement d'hydrocarbures en milieu terrestre ou aquatique, quoique faibles, entraîneraient une contamination de l'habitat par la substance nocive déversée dans l'environnement. Rappelons que quelques espèces passent l'hiver dans le secteur de l'île aux Lièvres, située au large du site de rejet en eau libre et qu'elles sont ainsi vulnérable à un déversement accidentel en novembre ou décembre, avant la prise des glaces entre le site de rejet et l'île. Les mesures de prévention et d'atténuation présentées dans le plan d'urgence (chapitre 9) réduisent le risque de déversement et de contamination de façon significative.

Présence de produits nocifs pour l'environnement et la faune avienne en cas de déversement accidentel	
Source d'impact	Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)
Mesures d'atténuation	Prendre les mesures adéquates pour minimiser le risque de fuite accidentelle : <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier préalablement et quotidiennement la propreté et l'État de la machinerie et des équipements utilisés (dragage, remorqueurs, etc.). • Manipuler les produits pétroliers de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et déversements. Mettre en œuvre le plan de mesures d'urgence en cas de déversement accidentel et entre autres : <ul style="list-style-type: none"> • Avoir en main tout l'équipement pour prévenir les fuites, et prévoir un protocole d'urgence en cas de déversement ou de fuite. L'entrepreneur est responsable de préparer et de suivre ce protocole, qui doit s'intégrer au plan de mesures d'urgence de la SPBSG.
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.2.7 Mammifères marins et effet du bruit subaquatique

Les menaces appliquant une pression sur les mammifères marins peuvent être de différents niveaux d'intensité et peuvent venir de perturbations humaines comme les activités récréatives, les pêches commerciales, les polluants, les activités impliquant de grandes sources d'énergie perturbant le milieu physique comme une production de bruit artificiel excessif. L'humain peut aussi affecter leur environnement indirectement par les changements climatiques qui engendrent des phénomènes météorologiques comme des températures extrêmes. Les maladies infectieuses créent également une pression incluant la néoplasie malin, et la dystocie ou les complications post-partum chez les femelles matures qui feraient également partie des principales causes de mortalité (COSEPAC, 2014). Dans le cas présent, les mécanismes d'impacts les plus probables du dragage sont la perturbation du comportement du mammifère marin. Une attention particulière est portée au béluga, une espèce en danger et dont la présence dans le secteur est imprévisible à la fois quant à la fréquence des visites qu'au nombre d'individus.

8.2.7.1 Circulation maritime

8.2.7.1.1 Dragage des sédiments (mécanique ou hydraulique)

La fréquentation des mammifères marins dans la zone de dragage est faible (bien que des individus soient aperçus ponctuellement à l'intérieur du bassin) et la zone est déjà utilisée par les bateaux utilisant le port (activités portuaires). Malgré le faible nombre, une surveillance des mammifères marins au site de dragage sera réalisée (voir chapitre 10 pour les détails).

Présence de barges et équipement de dragage dans le port	
Source d'impact	Dragage (mécanique ou hydraulique)
Mesures d'atténuation	Surveillance de la présence des mammifères marins (voir chapitre 10). Arrêt des travaux en cas de présence dans un rayon de 400 m.
Intensité	Faible
Étendue	Locale
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.2.7.1.2 Rejet en eau libre

8.2.7.1.2.1 Collision

L'estuaire du Saint-Laurent est déjà emprunté par une variété grandissante de bateaux commerciaux ou excursionnistes. Les activités de dragage augmenteraient inévitablement le trafic maritime lors du transport des sédiments vers le site de rejet et le retour vers le site de dragage. Il existe une relation directe entre le volume du trafic maritime et la vitesse des navires et le nombre et la gravité des collisions entre navires et baleines (Laist *et al.*, 2001), et pouvant entraîner la mort des individus particulièrement si l'embarcation voyage à 12 nœuds et plus. Une mauvaise visibilité augmente les risques de collision. Les risques de collision sont plus élevés pour les cétacés comparativement aux pinnipèdes (COSEPAC, 2014). Les pinnipèdes peuvent facilement et rapidement changer de trajectoire, mais ce comportement peut prendre plus de temps pour les cétacés d'une plus grande taille et augmente le risque de collision. Le trajet des barges/drague hydraulique est en dehors de la voie navigable du Saint-Laurent, des zones dans lesquelles les cétacés sont moins accoutumés aux embarcations et peut-être moins vigilants.

L'impact de l'augmentation du trafic maritime liée au transport des sédiments est jugé faible étant donné la faible vitesse de déplacement des embarcations entre le site de dragage et le site de rejet. Cet effet se ferait sentir sur une courte distance (entre le port et le site de rejet), donc locale, et ponctuelle. L'utilisation d'une drague hydraulique de plus forte capacité qu'une barge permet de réduire le nombre de voyages à faire (95 vers 475). Durant le dragage de novembre 2021, il y a eu très peu d'arrêts en raison de la présence de béluga, puisqu'ils étaient vraisemblablement peu présents dans les secteurs visés lors de ces travaux.

Des mesures d'atténuation ont été développées afin de réduire le risque de collision pour les mammifères marins. En général, le risque de collisions entre navires et mammifères marins peut être efficacement atténué en limitant le nombre de navires (en ce sens, le dragage hydraulique, où 95 déplacements vers le site de rejet sont prévus comparativement à 475 avec le dragage mécanique, est plus favorable), en contrôlant les itinéraires, en limitant la vitesse des navires et en utilisant des observateurs des mammifères marins. Le protocole pour la surveillance des mammifères marins est détaillé au chapitre 10. Le choix d'itinéraire entre le site de dragage et de rejet devrait être le plus court possible et être ajusté si des endroits semblent plus fréquentés que d'autres. Les changements soudains de vitesse et de cap doivent également être évités.

Les effets liés aux risques de collision lors du transport des sédiments vers le site de rejet sont d'une intensité faible, d'étendue ponctuelle et de durée temporaire. Après la mise en place des mesures d'atténuation, l'impact résiduel est donc jugé négatif et faible.

Trafic maritime causant une augmentation des risques de collision	
Source d'impact	Rejet en eau libre
Mesures d'atténuation	Surveillance de la présence des mammifères marins (voir chapitre 10). Arrêt des travaux en cas de présence dans un rayon de 400 m. Limiter le nombre et la vitesse des navires/barges. Choisir l'itinéraire le plus direct, à moins d'y rencontrer régulièrement des mammifères marins. Dans un tel cas, le pilote de la drague ou du remorqueur pourra choisir un autre itinéraire moins direct. Éviter les changements soudains de vitesse et de cap.
Intensité	Faible
Étendue	Locale
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.2.7.1.2.2 Comportement

Les réactions de stress immédiates ou chroniques que pourraient avoir les mammifères marins face à divers facteurs de perturbation des activités de dragage incluant le rejet, tel que la présence accrue d'embarcations sont peu connues (COSEPAC, 2004x), mais il a été observé que les bélugas évitaient les bateaux en prolongeant les intervalles de respiration à la surface, en augmentant la vitesse de nage et en formant des troupes plus serrées (COSEPAC, 2014). Ces comportements d'évitement ou de fuite, à plus long terme, pourraient entraîner des répercussions sur l'alimentation, la reproduction et les déplacements des mammifères marins, dont le béluga.

Le trafic maritime peut causer un changement de comportement et créer du bruit, mais les bélugas du fleuve Saint-Laurent sont fréquemment exposés au trafic maritime et cette espèce semble s'être accoutumée aux activités maritimes (Lesage et Kingsley, 1998). Considérant l'importance de ce secteur pour le béluga, son statut actuel et la tendance de la population, il est donc grandement souhaitable d'y effectuer les travaux de dragage en dehors de la période de fréquentation intensive, i.e., avril à la fin septembre (MPO, 2016). Ceci explique le choix de la période automnale (novembre et décembre avec possibilité à partir de mi-octobre selon la disponibilité des équipements) pour réaliser les travaux.

Le programme de surveillance des mammifères marins, développé au chapitre 10, permettra également de limiter les effets.

Trafic maritime causant une perturbation du comportement	
Source d'impact	Rejet en eau libre
Mesures d'atténuation	Respecter la période visée pour les travaux (novembre et décembre avec possibilité à partir de mi-octobre selon la disponibilité des équipements). Assurer une surveillance de la présence des mammifères marins (voir chapitre 10).
Intensité	Faible
Étendue	Locale
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.2.7.2 Bruit subaquatique sur les mammifères marins

Les impacts potentiels comprennent les sons qui amènent les mammifères marins à modifier leur comportement, les empêchant d'entendre les sons importants (masquage), provoquant une perte d'audition (temporaire ou permanente) ou endommageant les tissus.

8.2.7.3 Dragage (mécanique ou hydraulique)

8.2.7.3.1 Comportement

Les mammifères marins dépendent largement de l'utilisation des sons sous-marins pour communiquer et obtenir des informations sur leur environnement. Des expériences montrent qu'ils entendent et réagissent à de nombreux sons anthropogéniques (Richardson *et al.*, 1995). Le bruit dans l'environnement marin peut interférer avec la capacité des baleines à communiquer, ce qui peut affecter leur distribution, leur abondance, leur comportement et leur bien-être général (Richardson *et al.*, 1995). Les modifications du comportement dues à l'augmentation des niveaux de bruit, telles que le détournement d'une voie de migration, l'évitement d'une zone, les changements d'orientation et de respiration, l'interruption de l'alimentation, qui peuvent être d'une ampleur suffisante pour être biologiquement significative.

Si un individu réagit à un son sous-marin en modifiant son comportement, l'impact de ce changement peut ne pas être significatif pour l'individu ou le groupe. En revanche, si une source sonore déplace les baleines d'une importante zone d'alimentation ou de reproduction pendant une période prolongée, les impacts sur celles-ci peuvent être importants.

Les réactions comportementales des mammifères marins au son sont difficiles à prévoir et dépendent de plusieurs facteurs, notamment la sensibilité auditive de l'animal, sa tolérance au bruit, son exposition au même bruit dans le passé, son comportement au moment de l'exposition, son âge, son sexe et la composition du groupe. Les caractéristiques des sources de bruit en termes de spectre de fréquences, de niveaux de sources et de durée, et les caractéristiques de propagation de l'environnement jouent aussi leur rôle dans le changement de comportement des animaux. Les niveaux de bruit sont généralement atténués près de la surface par rapport aux plus grandes profondeurs (Hammill *et al.*, 2001).

La sensibilité auditive des odontocètes culmine à une fréquence au-dessus d'environ 10 000 Hz, décroît progressivement en dessous de cette fréquence, et apparaît relativement médiocre en dessous de 1 000 Hz. La plupart des appels associés à la communication sont émis à des fréquences inférieures à 10 000 Hz et régulièrement à moins de 1 000 Hz, ce qui suggère une bonne capacité auditive à ces fréquences (Hammill *et al.*, 2001).

Les pinnipèdes ont généralement une capacité auditive légèrement inférieure à celle des odontocètes à des fréquences supérieures à 1 000 Hz, mais une meilleure sensibilité à des fréquences inférieures à 1 000 Hz. Certains mysticètes comme le rorqual commun sont connus pour émettre des sons à des fréquences de l'ordre de 20 Hz pouvant se propager sur plusieurs centaines de km. La fonction de ces appels n'est pas claire, mais peut jouer un rôle dans l'organisation sociale de l'espèce ou peut servir à des fins de navigation (Hammill *et al.*, 2001).

Sur la base des informations scientifiques disponibles concernant les réactions comportementales à des niveaux de bruit anthropique continus non pulsés comme le dragage hydraulique, 120 dB re 1 µPa a été adopté comme seuil de bruit que peuvent endurer les baleines pendant quelques heures même si certaines vont éviter les endroits où ces sons sont produits (Richardson *et al.*, 1995). Encore une fois en se basant sur des données disponibles sur les effets de l'intensité du son, le gouvernement américain a établi à 160 dB re 1 µPa le seuil au-delà duquel des réactions comportementales négatives étaient attendues chez les mammifères marins exposés à des sources de bruit de nature pulsée non continue comme le dragage mécanique. Ce critère est toujours en vigueur, et a été appliqué dans le cadre de l'évaluation de certains projets réalisés au Canada (MPO, 2014).

Les activités de dragage produisent des bruits dans l'air et subaquatiques. Ces bruits générés par la machinerie lors des travaux perturbent l'environnement acoustique des mammifères marins et impactent leur comportement normal, ou indirectement en affectant celui de ses proies (MPO, 2016). Ces bruits peuvent être générés entre autres par la machinerie, les moteurs des engins, le choc lors de l'excavation, la descente et remontée des treuils et les chargements des barges.

Le bruit associé aux opérations de dragage mécanique est de nature pulsée et non continue tandis que celui produit par la méthode hydraulique est des bruits de nature continue et non pulsée (CIMA+, 2018).

Comme les niveaux des sources de bruit associées au dragage sont relativement élevés et couvrent une large bande de fréquences, incluant la bande principale utilisée par les bélugas pour la communication, et que le bruit se propage efficacement dans l'eau, les activités de dragage peuvent être perçues par les bélugas sur des distances de plusieurs kilomètres (MPO, 2016). Les bruits diffèrent selon la méthode de dragage.

Dragage mécanique

Dans le cadre du dragage mécanique visant l'approfondissement du chenal de navigation de Cook Inlet donnant accès au port d'Anchorage, le bruit généré dans l'eau a été mesuré.

Le bruit généré par une benne d'une capacité de 10 m³ dans un substrat sableux/graveleux était de basse fréquence (20 à 1000 Hz). Le bruit de pointe mesuré pour chacune des opérations d'un cycle de dragage, à une distance de 150 mètres de la source, sont les suivants :

- Benne frappant le fond marin : bruit de pointe de 124,0 dB re 1 µPa-m, à une fréquence de pointe de 162,8 Hz ;
- Excavation dans le sédiment : bruit de pointe de 113,2 dB re 1 µPa-m, à une fréquence de pointe de 40,4 Hz ;
- Fermeture de la benne : bruit de pointe de 99,25 dB re 1 µPa-m, à une fréquence de pointe de 316,3 Hz ;
- Descente et remontée du treuil : bruit de pointe de 116,6 dB re 1 µPa-m, à une fréquence de pointe de 34,99 Hz ;

- Dépôt des sédiments dans le chaland : bruit de pointe de 108,6 dB re 1 μ Pa-m, à une fréquence de pointe de 82, 10 Hz ;
- Largage des sédiments au site de dépôt : bruit de pointe de 108,7 dB re 1 μ Pa-m, à une fréquence de pointe de 45,8 Hz.

Le contact de la benne avec le fond marin a généré un bruit de pointe de 124,0 dB re 1 μ Pa-m, à une fréquence de pointe de 162,8 Hz. Cette activité correspond au niveau de bruit le plus important de toutes les activités d'un cycle de dragage (Dickerson *et al.*, 2001 dans CIMA+, 2018). L'action d'excavation proprement dite a, quant à elle, occasionné un bruit de pointe de 113,2 dB re 1 μ Pa-m, à une fréquence de pointe de 40,4 Hz. Toutefois, une intensité maximale de 122,3 dB re 1 μ Pa-m a été mesurée à 600 mètres de la source. Ce niveau de bruit résulte possiblement de l'excavation d'un sédiment plus dur tel que le gravier.

Toujours dans le cadre d'opération de dragage mécanique avec l'utilisation d'une benne, mais cette fois-ci pour l'entretien des zones d'accostage du port, soit dans des sédiments non consolidés, le bruit de pointe mesuré lors de l'excavation dans le sédiment, à une distance de 150 mètres des activités de dragage, a été de 107 dB re 1 μ Pa-m, à une fréquence 91,5 Hz (Dickerson *et al.*, 2001 dans CIMA+, 2018). Considérant une dispersion du bruit dite « mixte » (15 log r), il a été estimé que le niveau de bruit à 1 mètre de la source aurait été de 140 dB re 1 μ Pa @1 m. Selon Dickerson *et al.* (2001), le dragage de sédiments non consolidés génère un bruit considérablement moins élevé comparativement à un dragage dans un matériel plus grossier.

Pendant les opérations de dragage du chenal du port de New York, le bruit a également été mesuré. (Reine, 2012 dans CIMA+, 2018.) Selon l'auteur, ce dragage mécanique représente le pire scénario puisqu'il a été réalisé à l'aide de gros équipements. De plus, le substrat dragué était composé de pierre fracturée par une drague à tête rotative (ou disque désagrégateur).

Le bruit a été mesuré à deux profondeurs différentes (stations d'écoute à 3,0 et à 9,1 mètres de profondeur), sur une distance de 2 600 mètres, pour chacune des activités suivantes :

- Fonctionnement des moteurs ;
- Excavation des sédiments sur le fond marin ;
- Fonctionnement des treuils ;
- Chargement des barges ;
- Opérations lors du déplacement de la plateforme (remorqueur, remontée et descente des pieux, etc.).

De façon générale, pour toutes profondeurs, toutes fréquences confondues, les niveaux maximaux de bruit enregistrés pour chacune des activités sont les suivants :

- Moteur et génératrice : 134 dB re 1 μ Pa rms, à 135 mètres de la source ;
- Mouvement du bras hydraulique : 137,5 dB re 1 μ Pa rms, à 60 mètres de la source ;
- Excavation avec la benne : 148,8 dB re 1 μ Pa rms, à 110 mètres de la source ;
- Chargement de la barge : 139,5 dB re 1 μ Pa rms, à 60 mètres de la source ;
- Ancrage de la plateforme : 137,6 dB re 1 μ Pa rms, à 220 mètres de la source ;
- Déplacement de la plateforme sur ses pieux : 147,4 dB re 1 μ Pa rms, à 75 mètres de la source.

L'opération de la benne sur le fond marin s'avère celle générant le plus haut niveau de bruit. Il est à noter que le niveau de bruit cumulé n'est pas disponible. Considérant une atténuation de 30,6 dB re 1 μ Pa (15 log r), il a été estimé que le niveau de bruit le plus élevé à 1 mètre de la source aurait été de 179 dB re 1 μ Pa @1 m. Le bruit de la benne n'a pas été détecté à plus de 175 mètres de la source (Reine, 2012 dans CIMA+, 2018).

Dragage hydraulique

Pour ce qui est de l'utilisation d'une drague hydraulique à succion munie d'une tête rotative, le bruit a été mesuré dans le cadre de deux projets utilisant des équipements de dragage similaires, mais beaucoup plus gros que les équipements disponibles au Québec. Le bruit à la source pour chacune d'elle a été calculé à 168 et 178 dB re 1 μ Pa @1m (Reine, 2012 dans CIMA+, 2018). Les dragues utilisées dans ces études étaient de gros équipements (17 277 hp et autopropulsés). Des études plus récentes ont été réalisées par Reine et Dickerson (2014, dans CIMA+, 2018) lors du dragage du chenal de navigation de Stockton en Californie.

Celles-ci ont démontré que le niveau sonore généré par le même type d'équipement, mais de taille plus réduite (pompe d'une capacité de 1000 hp), est de 157,4 dB re 1 μ Pa @1 m, mesuré à l'avant du navire (en amont de la tête rotative) et de 151,48 dB re 1 μ Pa @1 m, mesuré à l'arrière du navire. Une mesure combinée a été calculée afin de déterminer le niveau sonore global. Cette valeur est de 152,9 dB re 1 μ Pa @1 m. La perte de transmission a été calculée à 13,01 logR, soit entre une dispersion cylindrique (10 logR) et pratique (15 logR).

Estimation du bruit lors des travaux au port de Gros-Cacouna

Afin de déterminer si les niveaux de bruit engendrés par le projet peuvent causer préjudice aux mammifères marins et à leur habitat, la distance à laquelle le niveau sonore subaquatique chutera sous les seuils de 120 dB re : 1 μ Pa et de 160 dB re : 1 μ Pa a été estimé pour chacune des méthodes de dragage (Richardson *et al.*, 1995; MPO, 2007; dans CIMA+, 2018). La perte de transmission sonore par propagation correspond au taux auquel le son s'atténue en fonction de la distance.

Cette perte varie en fonction du temps et du milieu environnant. Cette perte est reliée à la fois à la propagation géométrique du son et à l'absorption du son avec la distance.

Dans le cas du port de Gros-Cacouna, les profondeurs sont faibles et le secteur est confiné par des brise-lames. Par conséquent, une atténuation dite « mixte » (ou pratique) est utilisée pour définir la perte de transmission sonore.

Cette dernière s'exprime de la façon suivante :

Perte sonore par propagation = $15 \log(r)$ (dB re : 1 μ Pa) où : r = distance entre la cible et la source (mètres)

Au port de Gros-Cacouna, le sédiment à draguer est non consolidé. Par conséquent, le niveau de bruit estimé dans le cas d'un dragage mécanique au port est de 140 dB re 1 μ Pa @1 m. Cette valeur est basée sur celle de Dickerson *et al.* (2001), soit 107 dB re 1 μ Pa, mesuré à 150 m, pour un dragage dans un substrat non consolidé. Cette source de bruit est considérée comme non continue et pulsée.

Le niveau de bruit estimé pour un dragage hydraulique, avec une drague à succion munie d'une tête rotative, est de 157,4 dB re 1 μ Pa à 1 m (Reine et Dickerson, 2014 dans CIMA+, 2018). Cette valeur tient compte des équipements disponibles au Québec (pompe d'une capacité d'environ 200 hp et drague non propulsée) et est possiblement plus élevée que celle du bruit généré par de plus petites dragues. Cette source de bruit est considérée comme continue et non pulsée.

Selon des calculs faits par CIMA+ (2018), la distance à laquelle le niveau sonore subaquatique chutera sous les seuils de 120 (drague hydraulique - bruit continu et non pulsé) et 160 dB (drague mécanique - bruit pulsé et non continu) re 1 μ Pa-m a été estimé à 311 m autour de la drague pour un dragage hydraulique (de là les rayons de surveillance pour arrêter les travaux en présence d'un mammifère marin dans cette zone). Pour la drague mécanique, le niveau de bruit est estimé à 140 dB re 1 μ Pa-m, donc déjà sous le seuil des 160 dB re 1 μ Pa-m.

Évaluation des effets

Selon la littérature, le niveau sonore engendré par les activités de dragage n'est pas susceptible d'induire des dommages physiques aux mammifères marins, puisque le niveau est bien en deçà des seuils recommandés par NOAA (MPO, 2016). Toutefois, les bruits tels que ceux générés par les activités de dragage au port de Gros-Cacouna pourraient induire des changements comportementaux chez les mammifères marins présents ou susceptibles d'être présents dans la zone d'étude. Par contre, ces dérangements seront très localisés dans le cas d'un dragage hydraulique (311 mètres autour de la drague) et absent dans le cas d'un dragage mécanique, puisque les niveaux de bruit généré sont en deçà de la valeur seuil de 160 dB re 1 μ Pa.

Le niveau sonore (autour de 157 dB re 1 μ Pa) engendré par un dragage hydraulique pourrait induire un changement de comportement pour les mammifères susceptibles de se retrouver à l'intérieur du havre ou près de l'entrée, lors des travaux.

En effet, ce bruit sera principalement confiné à l'intérieur du havre grâce aux brise-lames qui l'enclavent. Seulement une partie du bruit généré lors du dragage hydraulique du secteur près de l'embouchure pourrait se diffuser à l'extérieur de ce dernier et diminuerait sous le seuil de 120 dB re 1 μ Pa une distance maximale d'environ 311 mètres. Puisque la zone des travaux fait partie de l'habitat essentiel du béluga, les recommandations de MPO (2016) sont prises en compte afin de limiter les effets des travaux sur le béluga.

Ces recommandations visent à restreindre les travaux pendant les périodes de fréquentation intensive du béluga dans l'estuaire moyen du fleuve Saint-Laurent, soit entre le 1^{er} avril et le 30 septembre. Les recommandations suivantes sont énoncées :

- Aucune activité de dragage ne peut être réalisée entre le 1^{er} avril et le 30 septembre;
- Entre le 15 octobre et le 31 mars, le dragage peut être réalisé 24 heures par jour.

Il est prévu réaliser les travaux de dragage et de rejet en eau libre en novembre et décembre, en se laissant une fenêtre d'opportunité de la mi-octobre à la fin octobre afin de tenir compte de la disponibilité des dragues.

Le programme de surveillance proposé dans le cadre de ce projet est présenté au chapitre 10 du présent document. Considérant la mise en œuvre de ces recommandations et d'un programme de surveillance des bélugas, l'effet anticipé sur les mammifères marins et sur le béluga est jugé faible.

L'absence d'évitement ne signifie pas nécessairement une absence d'effets; une persistance à fréquenter un secteur insonifié par nécessité peut avoir des effets physiologiques délétères à travers le stress causé ou en réduisant l'efficacité de l'alimentation ou des communications si elles sont cruciales pour des fonctions vitales comme l'alimentation, la reproduction ou le maintien du lien social (ex., mère-veau) (MPO, 2016).

L'exposition au bruit peut compromettre les fonctions physiologiques en réduisant l'énergie et le temps alloué aux activités essentielles (p. ex. l'alimentation), ou en perturbant les interactions sociales (p. ex. les relations acoustiques à mesure que les petits s'éloignent de leur mère pendant des périodes prolongées lors du sevrage (COSEPAC, 2014).

Le bruit peut masquer des signaux importants, réduire l'« espace acoustique », détourner l'attention et perturber le comportement naturel, mener à l'accoutumance ou à une « surdité apprise », et causer des stress chroniques (COSEPAC, 2014). L'ampleur des effets sur les individus et ultimement sur les populations est étroitement liée à la durée de la perturbation du comportement normal, et à la motivation des individus à continuer de fréquenter le secteur insonifié.

Parmi les paramètres permettant d'estimer les effets probables d'une activité, on compte : la durée totale des opérations envisagées, l'existence d'opportunités pour les animaux de regagner les aires insonifiées, le temps qui leur est nécessaire suite à un effarouchement pour y retourner, l'importance relative de la période et du secteur visés par les activités pour les fonctions vitales, et les seuils au-delà desquels celles-ci sont compromises. (MPO, 2016.)

Du fait que le bruit causé par les activités de dragage s'estompe rapidement avec la distance et l'absence de mammifères marins, particulièrement les cétacés du lieu de dragage, une fois les mesures d'atténuation mise en place, l'impact du bruit du dragage sur le comportement des mammifères marins est faible.

L'impact du bruit du dragage sur le comportement des mammifères marins	
Source d'impact	Dragage (mécanique ou hydraulique)
Mesures d'atténuation	Respecter la période visée pour les travaux (novembre et décembre avec possibilité à partir de mi-octobre selon la disponibilité des équipements). Assurer une surveillance de la présence des mammifères marins (voir chapitre 10). Arrêt des travaux en cas de présence dans un rayon de 400 m.
Intensité	Moyenne
Étendue	Locale
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif moyenne

8.2.7.3.2 Dommages physiques

Lors d'une exposition à un bruit, il peut y avoir une diminution de la sensibilité de l'ouïe. Cette diminution peut durer de quelques minutes ou heures à plusieurs jours. Son ampleur dépend du niveau du son (autour de 224 dB re 1µPa et plus) et de la durée de l'exposition au son (Richardson *et al.*, 1995). L'exposition à un son de 230 dB re 1µPa et plus pourrait engendrer des dommages permanents à l'ouïe (CIMA+, 2018) (Tableau 8-1).

Tableau 8-1 : Seuils critiques pour les pertes permanentes et temporaires d'audition, établies par le NOAA (CIMA+, 2018)

Perte permanente d'audition		Perte temporaire d'audition	
Bruit pulsé	Bruit non pulsé	Bruit pulsé	Bruit non pulsé
230 dB re 1µPa	230 dB re 1µPa	224 dB re 1µPa	224 dB re 1µPa

Considérant que les bruits émis par les activités de dragage sont en dessous de ces seuils (CIMA+, 2018), le risque de dommages causés à l'appareil auditif des bélugas est très faible, voire nul. L'avis technique du MPO (2016) va également dans le même sens en mentionnant que des dommages à l'appareil auditif des bélugas par les sons émanant du dragage sont exclus des effets possibles ou probables, à cause de leur niveau et leur nature non impulsive.

8.2.7.4 Rejet en eau libre

8.2.7.4.1 Comportement

Le bruit des activités de rejet en eau libre peut engendrer un effet direct sur les mammifères marins en provoquant un évitement du site ou indirectement par l'évitement du site par leurs proies. Le son des bateaux lors du transport des sédiments vers le lieu de rejet peut également avoir un impact sur les mammifères marins.

En général, les cétacés à fanons, comme le rorqual commun ou le petit rorqual, peuvent percevoir les sons de basses fréquences associés aux navires stationnaires ou éloignés et tolèrent ou approchent même ces sources sonores (Énergie Cacouna, 2005b). Les réactions des phoques en regard des perturbations sonores sont peu documentées, bien qu'ils semblent s'acclimater aux sons sous-marins produits par les navires (Richardson *et al.*, 1995).

Les sons associés au déplacement de la drague vers le site de rejet en eau libre et au largage des sédiments à cet endroit devraient être similaires aux bruits associés aux activités maritimes dans ce secteur (navigation). Les mesures d'atténuation du bruit lors de dragage sont applicables également lors du rejet en eau libre. Afin d'atténuer les impacts du bruit sur les mammifères marins, particulièrement le béluga, un programme de surveillance sera mis en œuvre (chapitre 10).

Du fait que le bruit causé par les activités de rejet en eau libre est faible et s'estompe rapidement avec la distance, une fois les mesures d'atténuation mises en place, l'impact du bruit sur le comportement des mammifères marins est moyen.

L'impact du bruit du rejet des sédiments sur le comportement des mammifères marins	
Source d'impact	Rejet en eau libre
Mesures d'atténuation	Respecter la période visée pour les travaux (novembre et décembre avec possibilité à partir de mi-octobre selon la disponibilité des équipements). Assurer une surveillance de la présence des mammifères marins (voir chapitre 10). Réduire la vitesse de transport pour minimiser le bruit sous-marin.
Intensité	Moyenne
Étendue	Ponctuelle à locale
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif moyen

8.2.7.4.2 Dommages physiques

Il est considéré que les bruits produits lors du rejet en eau libre des sédiments sont moindres que ceux lors du dragage et aucun dommage physique aux mammifères marins par la production de bruit ne sont attendus. Il est très peu probable que les bélugas souffrent de risques de dommage auditifs suite à des opérations de rejet en eau libre, peu importe l'endroit dans son aire de répartition (MPO, 2016).

8.2.7.5 Remise en suspension de sédiments

8.2.7.5.1 Dragage (mécanique ou hydraulique)

Le dragage des sédiments pourrait, en plus de remettre en suspension des sédiments, modifier la structure du fond et ainsi entraîner des répercussions sur la structure des communautés et de l'habitat. Le rejet en eau libre des sédiments pourrait également modifier la structure du fond en détruisant par recouvrement ("capping") les communautés existantes (MPO, 2016). Dans le contexte d'une perturbation du benthos par dragage ou rejet en eau libre de sédiments, les proies susceptibles d'être affectées comprennent particulièrement le lançon, une proie importante du béluga, puisqu'il semble abondant dans les secteurs de fond meuble (MPO, 2016).

Les opérations de dragage pourraient induire un changement de comportement pour les mammifères susceptibles de se retrouver à l'intérieur du havre ou près de l'entrée. Toutefois, le havre du port n'est pas un endroit propice à l'alimentation des cétacés et les observations de mammifères marins y sont faibles, se limitant aux pinnipèdes.

L'impact des travaux de dragage sur le comportement alimentaire des mammifères marins est faible.

Le dragage est susceptible d'affecter l'alimentation des mammifères marins au site de dragage	
Source d'impact	Dragage (mécanique ou hydraulique)
Mesures d'atténuation	Appliquer les mesures sur la qualité de l'eau pour minimiser les MES et en assurer le suivi.
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.2.7.5.2 Rejet en eau libre

L'alimentation des mammifères marins peut être impactée par un effet direct en augmentant la turbidité de l'eau et indirectement en impactant leurs proies. Les MES augmentent la turbidité et réduisent la capacité visuelle des mammifères marins à la recherche de proies (poissons ou krill) et diminuent leur chance de réussite. Les mammifères marins peuvent éviter ces zones turbides et modifier leur trajectoire, mais de façon ponctuelle et temporaire.

Les activités de rejet en eau libre peuvent engendrer une modification de la disponibilité locale des proies à travers la perturbation du milieu et du comportement. La perturbation des sédiments et de la faune benthique peut se faire sentir sur les populations de poissons, des proies de plusieurs mammifères marins. Ces mammifères comme le phoque commun, très présents dans le secteur, sont opportunistes et peuvent se tourner vers des proies plus accessibles le temps que l'écosystème est modifié et donc la perturbation est faible et temporaire.

Le rejet en eau libre est susceptible d'affecter l'alimentation des mammifères marins	
Source d'impact	Rejet en eau libre
Mesures d'atténuation	Respecter les périodes de dragage (novembre et décembre, possibilité à partir de la mi-octobre selon la disponibilité des équipements). Limiter la durée des travaux. Interrompre les travaux lorsque des conditions météorologiques difficiles sont anticipées ou se manifestent afin d'éviter la dispersion des sédiments hors de l'aire de travail.

Le rejet en eau libre est susceptible d'affecter l'alimentation des mammifères marins	
	<p>Bien positionner par géoréférencement et immobiliser la barge ou la drague au site de rejet afin de respecter les limites de la cellule autorisée.</p> <p>Réaliser un suivi des MES au site de dragage et au site de rejet selon les indications fournies dans le document <i>Recommandations pour la gestion des matières en suspension (MES) lors des activités de dragage</i> – MDDELCC et ECCO, 2016 (voir chapitre 10 pour les détails).</p> <p>Arrêter temporairement les travaux si dépassement des critères à 100 ou 300 m.</p> <p>Éviter de remplir de manière excessive la barge/drague pour minimiser les pertes (surverse) et ainsi la remise en suspension de sédiments dragués.</p> <p>Limiter la vitesse de descente et de remontée du godet de la drague mécanique pour minimiser la perte de sédiments.</p> <p>Installation d'un dispositif pour assurer la fermeture du godet avant la remontée.</p> <p>Éviter de recourir à la pratique d'aplanir la surface excavée en traînant la benne au fond de l'eau.</p>
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.2.7.6 Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)

Des déversements accidentels d'hydrocarbures ou matières dangereuses pourraient avoir un impact sur les mammifères marins. Il existe peu de rapports portant spécifiquement sur l'interaction entre les baleines et les nappes de pétrole ou hydrocarbures. Certaines hypothèses peuvent être formulées concernant l'impact du pétrole sur les mammifères marins tel que la peau des cétacés est largement imperméable aux hydrocarbures, bien que les couches superficielles puissent être endommagées par le pétrole brut à l'essence. Les fanons ne semblent pas être affectés par le pétrole. Les pinnipèdes pourraient en plus être affectés par l'adhérence des produits sur leur fourrure.

Les risques d'impact d'hydrocarbures ou autres contaminants sur les mammifères marins sont d'une intensité faible, son étendue est ponctuelle et sa durée est temporaire. L'impact résiduel est donc jugé négatif et faible.

Déversement d'hydrocarbures susceptibles d'affecter les mammifères marins	
Source d'impact	Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)
Mesures d'atténuation	<p>Prendre les mesures adéquates pour minimiser le risque de fuite accidentelle le :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier préalablement et quotidiennement la propreté et l'état de la machinerie et des équipements utilisés (drague, remorqueurs, etc.). • Manipuler les produits pétroliers de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et déversements. <p>Mettre en œuvre le plan de mesures d'urgence en cas de déversement accidentel et entre autres :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avoir en main tout l'équipement pour prévenir les fuites, et prévoir un protocole d'urgence en cas de déversement ou de fuite. L'entrepreneur est responsable de préparer et de suivre ce protocole, qui doit s'intégrer au plan de mesures d'urgence de la SPBSG.
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.3 MILIEU HUMAIN

8.3.1 Économie locale et régionale

8.3.1.1 Relevés bathymétriques et caractérisation des sédiments

Les commerces, particulièrement les établissements touristiques de Cacouna et à proximité, pourraient bénéficier du projet, notamment par la présence d'équipes spécialisées venues de l'extérieur qui devront utiliser les services locaux (hôtels, restaurants, etc.).

Les travaux seront réalisés en dehors de la haute saison touristique ce qui permettra de réduire l'impact sur ce secteur. La présence de travailleurs de l'extérieur permettra de stimuler l'économie locale et régionale de façon positive.

L'intensité sera donc faible, l'étendue est locale et la durée, temporaire. L'impact résiduel des relevés bathymétriques et de la caractérisation des sédiments est donc jugé positif et faible.

Les relevés bathymétriques et la caractérisation des sédiments stimuleront l'économie régionale	
Source d'impact	Relevés bathymétriques et caractérisation des sédiments
Mesures d'atténuation	Sensibiliser les entrepreneurs afin qu'ils utilisent les services locaux.
Intensité	Faible
Étendue	Locale
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Positif faible

8.3.1.2 Dragage (mécanique ou hydraulique)

Pour l'économie locale et régionale, il est important de rappeler que ces travaux sont essentiels au maintien de la santé économique du secteur. En effet, la présence et l'opération du port permettent de maintenir environ 500 emplois directs et indirects dans la région. La présence d'équipes spécialisées lors des travaux de dragage a également le potentiel de favoriser l'économie locale en utilisant des biens et des services du secteur.

L'intensité sera donc moyenne, l'étendue est ponctuelle et la durée, temporaire. L'impact résiduel du dragage des sédiments est donc jugé positif et faible.

Le dragage des sédiments stimulera l'économie régionale	
Source d'impact	Dragage (mécanique ou hydraulique)
Mesures d'atténuation	Sensibiliser les entrepreneurs afin qu'ils utilisent les services locaux.
Intensité	Moyenne
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Positif faible

8.3.1.3 Gestion des sédiments dragués

8.3.1.3.1 Rejet en eau libre

La gestion en eau libre des sédiments va entraîner des perturbations temporaires des activités portuaires et commerciales dues à la présence d'équipements pour les travaux de dragage ainsi qu'une perturbation de la navigation aux abords du quai et au site de mise de dépôt. La réalisation des travaux à l'extérieur de la période intensive pour la navigation de plaisance permettra de limiter les impacts.

L'intensité sera faible, l'étendue, locale et la durée, temporaire. L'impact résiduel de la gestion des sédiments dragués en eau libre est donc jugé négatif et faible.

La gestion des sédiments dragués en eau libre va entraîner la perturbation de la navigation	
Source d'impact	Rejet en eau libre
Mesures d'atténuation	Émettre un avis à la navigation par l'intermédiaire des services de communications et trafic maritimes (SCTM) pour informer les usagers de la période d'exécution et de la zone des travaux. S'assurer que les opérations de dragage et de rejet en eau libre ne perturbent pas les activités au port de Gros-Cacouna.
Intensité	Faible
Étendue	Locale
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.3.1.3.2 Gestion en milieu terrestre

La gestion en milieu terrestre des sédiments va également entraîner des perturbations temporaires des activités portuaires et commerciales dues à la présence d'équipements pour les travaux de dragage. Elle entraînera également une légère perturbation du transport aux abords du port. L'impact sur la population locale sera minime puisque les camions emprunteront la voie de contournement pour accéder directement à l'autoroute sans passer par la municipalité de Cacouna. La SPBSG favorisera l'emploi des travailleurs locaux pour le transport des sédiments vers un site de dépôt en milieu terrestre.

L'intensité sera faible, l'étendue, locale et la durée, temporaire. L'impact résiduel de la gestion des sédiments dragués en milieu terrestre est donc jugé négatif et faible.

La gestion des sédiments dragués en milieu terrestre va entraîner la perturbation de la circulation	
Source d'impact	Disposition en milieu terrestre
Mesures d'atténuation	S'assurer que les opérations de gestion en milieu terrestre ne perturbent pas les activités au port de Gros-Cacouna. La SPBSG favorisera l'emploi des travailleurs locaux pour le transport des sédiments vers un site de dépôt en milieu terrestre.
Intensité	Faible
Étendue	Locale
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.3.1.4 Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)

Les activités de ravitaillement et d'entretien pourraient bénéficier aux commerces du secteur en utilisant des biens et services du secteur, surtout si du carburant est requis pour le camionnage vers le site de dépôt en milieu terrestre.

L'intensité sera faible, l'étendue, locale et la durée, temporaire. L'impact résiduel des activités de ravitaillement et d'entretien est donc jugé positif et faible.

Les activités de ravitaillement et d'entretien stimuleront l'économie régionale	
Source d'impact	Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)
Mesures d'atténuation	Aucune
Intensité	Faible
Étendue	Locale
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Positif faible

8.3.2 Activités portuaires et pêche commerciale

8.3.2.1 Relevés bathymétriques et caractérisation des sédiments

Les opérations de relevés bathymétriques et de caractérisation des sédiments pourraient entraîner des perturbations temporaires des activités de pêche commerciale due à la présence d'équipements aux abords du quai.

La communication du calendrier des travaux permettra d'arrimer les différentes activités.

L'intensité sera faible, l'étendue, ponctuelle et la durée, temporaire. L'impact résiduel des relevés bathymétriques et de la caractérisation des sédiments est donc jugé négatif et faible.

Les relevés bathymétriques et la caractérisation des sédiments vont entraîner la perturbation des activités portuaires et de la pêche commerciale	
Source d'impact	Relevés bathymétriques et caractérisation des sédiments
Mesures d'atténuation	Communiquer le calendrier des travaux aux différents intervenants
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.3.2.2 Dragage (mécanique ou hydraulique)

Les opérations de dragage des sédiments pourraient entraîner des perturbations temporaires des activités de pêche commerciale dues à la présence d'équipements aux abords du quai. Bien que les travaux de dragage puissent se dérouler pendant la saison de pêche de la crevette (avril à décembre) et du flétan (à l'année), il n'y aura pas d'impact sur celle-ci puisque la localisation de ces zones de pêche est éloignée du secteur à draguer et du site de rejet en eau libre. Il en va de même pour la pêche commerciale de l'oursin vert, pratiquée à l'automne par la PNWW. Les travaux de dragage n'auront pas d'impact sur ces sites de pêche.

La communication du calendrier des travaux permettra d'arrimer les différentes activités.

L'intensité sera donc faible, l'étendue est ponctuelle et la durée, temporaire. L'impact résiduel du dragage des sédiments est donc jugé négatif et faible.

Le dragage des sédiments va entraîner la perturbation des activités portuaires et de la pêche commerciale	
Source d'impact	Dragage (mécanique ou hydraulique)
Mesures d'atténuation	Communiquer le calendrier des travaux aux différents intervenants.
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.3.2.3 Gestion des sédiments dragués

8.3.2.3.1 Rejet en eau libre

La gestion en eau libre des sédiments pourrait entraîner des perturbations temporaires sur les activités de pêche commerciale dues à la présence et à l'opération des équipements pour le rejet en eau libre.

L'intensité sera faible, l'étendue, ponctuelle et la durée, temporaire. L'impact résiduel de la gestion des sédiments dragués en eau libre est donc jugé négatif et faible.

La gestion des sédiments dragués en eau libre pourrait entraîner la perturbation des activités portuaires et de la pêche commerciale	
Source d'impact	Rejet en eau libre
Mesures d'atténuation	Aucune
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.3.2.3.2 Gestion en milieu terrestre

La gestion en milieu terrestre des sédiments va également entraîner une légère perturbation du transport aux abords du port et une modification de l'espace disponible à des fins d'entreposage.

L'intensité sera faible, l'étendue, ponctuelle et la durée, temporaire. L'impact résiduel de la gestion des sédiments dragués en milieu terrestre est donc jugé négatif et faible.

La gestion des sédiments dragués en milieu terrestre pourrait entraîner la perturbation des activités portuaires et de la pêche commerciale	
Source d'impact	Disposition en milieu terrestre
Mesures d'atténuation	Aucune
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.3.2.4 Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)

Les activités de ravitaillement et d'entretien pourraient entraîner une légère perturbation du transport aux abords du port. Un déversement accidentel est susceptible d'affecter les activités au port durant la gestion du déversement ainsi que les activités de pêche commerciale.

L'intensité sera faible, l'étendue, ponctuelle et la durée, temporaire. L'impact résiduel des activités de ravitaillement et d'entretien est donc jugé négatif et faible.

Les activités de ravitaillement et d'entretien (incluant les déversements accidentels) sont susceptibles d'entraîner la perturbation des activités portuaires et la pêche commerciale	
Source d'impact	Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)
Mesures d'atténuation	Prendre les mesures adéquates pour minimiser le risque de fuite accidentelle : <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier préalablement et quotidiennement la propreté et l'État de la machinerie et des équipements utilisés (drague, remorqueurs, etc.). • Manipuler les produits pétroliers de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et déversements. Mettre en œuvre le plan de mesures d'urgence en cas de déversement accidentel et entre autres : <ul style="list-style-type: none"> • Avoir en main tout l'équipement pour prévenir les fuites, et prévoir un protocole d'urgence en cas de déversement ou de fuite. L'entrepreneur est responsable de préparer et de suivre ce protocole, qui doit s'intégrer au plan de mesures d'urgence de la SPBSG.
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.3.3 Activités traditionnelles Wahsipekuk et autres activités récréatives

8.3.3.1 Relevés bathymétriques et caractérisation des sédiments

Une perturbation pourrait être ressentie au niveau de la navigation du secteur puisque des équipements supplémentaires seront sur place. Cette perturbation pourrait affecter les activités traditionnelles Wahsipekuk. Les commerces, particulièrement les établissements touristiques à proximité, pourraient être affectés durant les travaux, notamment par la présence d'équipes spécialisées venues de l'extérieur. Les relevés bathymétriques et la caractérisation des sédiments ayant lieu au printemps et/ou à l'été, ceux-ci sont susceptibles de causer des nuisances dans ces périodes de plus haute fréquentation du secteur adjacent, mais elles seront somme toute assez faibles compte tenu de la nature de ces travaux et de leur durée (quelques jours).

Les activités de communication permettront à la PNWW de bien connaître le calendrier des travaux et les impacts potentiels.

L'intensité sera faible, l'étendue, ponctuelle et la durée, temporaire. L'impact résiduel des relevés bathymétriques et de la caractérisation des sédiments est donc jugé négatif et faible.

Les relevés bathymétriques et la caractérisation des sédiments vont entraîner la perturbation des activités récréatives et traditionnelles Wahsipekuk	
Source d'impact	Relevés bathymétriques et caractérisation des sédiments
Mesures d'atténuation	Préparer des activités de communication auprès de la PNWW .
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.3.3.2 Dragage (mécanique ou hydraulique)

Une perturbation pourrait être ressentie lors de l'utilisation des secteurs adjacents puisque des équipements supplémentaires seront sur place. Le dérangement des usagers est associé au bruit et nuisances lors des travaux, mais devrait se limiter aux abords de la zone à draguer, tout en minimisant les impacts visuels sur le littoral pour les autres lieux d'activités récréatives et traditionnelles Wahsipekuk.

La période des travaux de dragage à l'automne coïncide avec une période de faible achalandage dans les secteurs adjacents pour les activités récréatives, ce qui permettra de minimiser ces effets. Le respect des mesures d'atténuation permettant de limiter les effets sur la qualité de l'eau et la faune permettra également de minimiser les effets sur la pratique d'activités traditionnelles et récréatives.

L'intensité sera faible, l'étendue, ponctuelle et la durée, temporaire. L'impact résiduel du dragage des sédiments est donc jugé négatif et faible.

Le dragage des sédiments va entraîner la perturbation des activités récréatives et traditionnelles Wahsipekuk	
Source d'impact	Dragage (mécanique et hydraulique)
Mesures d'atténuation	Communiquer le calendrier des travaux aux différents intervenants.
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.3.3.3 Gestion des sédiments dragués

8.3.3.3.1 Rejet en eau libre

La gestion en eau libre des sédiments pourrait entraîner des perturbations temporaires des activités récréatives et traditionnelles Wahsipekuk dues à la présence d'équipements pour les travaux de dragage ainsi qu'une perturbation de la navigation aux abords du quai et au site de rejet en eau libre. La présence de machinerie requise pour l'exécution des travaux de dragage pourrait altérer temporairement l'aspect visuel à partir du littoral et réduire l'intégrité des champs visuels des usagers. Le choix de la période de travaux à l'automne, période de moindre fréquentation, permet de minimiser ces effets. Le respect des mesures d'atténuation permettant de limiter les effets sur la qualité de l'eau et la faune permettra également de minimiser les effets sur la pratique d'activités traditionnelles et récréatives.

La communication du calendrier des travaux permettra d'arrimer les différentes activités économiques. Un avis à la navigation sera émis par l'intermédiaire des services de communications et trafic maritimes (SCTM) pour informer les usagers de la période d'exécution et de la zone des travaux. Le respect autant que possible des durées de dragage et de rejet en eau libre permettra de limiter les nuisances dans le temps.

L'intensité sera faible, l'étendue, locale et la durée, temporaire. L'impact résiduel de la gestion des sédiments dragués en eau libre est donc jugé négatif et faible.

La gestion des sédiments dragués en eau libre pourrait entraîner la perturbation des activités récréatives et traditionnelles Wahsipekuk	
Source d'impact	Rejet en eau libre
Mesures d'atténuation	Communiquer le calendrier des travaux aux différents intervenants . Respecter la période visée pour les travaux (novembre et décembre avec possibilité à partir de mi-octobre selon la disponibilité des équipements). Émettre un avis à la navigation par l'intermédiaire des services de communications et trafic maritimes (SCTM) pour informer les usagers de la période d'exécution et de la zone des travaux. Respecter autant que possible la durée des travaux pour limiter les nuisances dans le temps .
Intensité	Faible
Étendue	Locale
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.3.3.2 Gestion en milieu terrestre

La gestion en milieu terrestre des sédiments est susceptible d'entraîner des perturbations temporaires des activités récréatives et traditionnelles Wahsipekuk dues à la présence d'équipements pour les travaux de dragage. Elle entraînera notamment une légère perturbation du transport aux abords du port et des nuisances sonores. Elle va également entraîner une légère modification de l'aspect visuel à partir du littoral et de l'intégrité des champs visuels à l'intérieur des unités de paysage par la présence des équipements nécessaires aux travaux et transport des sédiments.

La communication du calendrier des travaux permettra d'arrimer les différentes activités économiques. Le respect autant que possible de la durée des travaux permettra de limiter les nuisances dans le temps. Il sera également important d'éviter de transporter les matériaux vers le site de disposition terrestre lors des périodes de forte fréquentation à des fins traditionnelles et récréatives des secteurs adjacents.

L'intensité sera faible, l'étendue, ponctuelle et la durée, temporaire. L'impact résiduel de la gestion des sédiments dragués en milieu terrestre est donc jugé négatif et faible.

La gestion des sédiments dragués en milieu terrestre pourrait entraîner la perturbation des activités récréatives et traditionnelles Wahsipekuk	
Source d'impact	Disposition en milieu terrestre
Mesures d'atténuation	Communiquer le calendrier des travaux pour arrimer les différentes activités. Respecter la période de travaux préétablie pour limiter les nuisances dans le temps . Respecter autant que possible la durée des travaux pour limiter les nuisances dans le temps . Respecter la période visée pour les travaux (novembre et décembre).
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.3.3.4 Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)

Les activités de ravitaillement et d'entretien pourraient entraîner une légère perturbation du transport aux abords du port. Un déversement accidentel est susceptible d'affecter les activités traditionnelles et récréatives dans les secteurs adjacents durant la gestion du déversement.

L'intensité sera faible, l'étendue, ponctuelle et la durée, temporaire. L'impact résiduel des activités de ravitaillement et d'entretien est donc jugé négatif et faible.

Les activités de ravitaillement et d'entretien pourraient entraîner la perturbation des activités récréatives et traditionnelles Wahsipekuk	
Source d'impact	Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)
Mesures d'atténuation	Prendre les mesures adéquates pour minimiser le risque de fuite accidentelle : <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier préalablement et quotidiennement la propreté et l'état de la machinerie et des équipements utilisés (drague, remorqueurs, etc.). • Manipuler les produits pétroliers de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et déversements. Mettre en œuvre le plan de mesures d'urgence en cas de déversement accidentel et entre autres : <ul style="list-style-type: none"> • Avoir en main tout l'équipement pour prévenir les fuites, et prévoir un protocole d'urgence en cas de déversement ou de fuite. L'entrepreneur est responsable de préparer et de suivre ce protocole, qui doit s'intégrer au plan de mesures d'urgence de la SPBSG.
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.3.4 Paysage

8.3.4.1 Relevés bathymétriques et caractérisation des sédiments

Les opérations de relevés bathymétriques et de caractérisation des sédiments étant effectuées par des équipes réduites, à l'aide d'un petit bateau ou par des plongeurs, leur impact sur le paysage est nul.

8.3.4.2 Dragage (mécanique ou hydraulique) et rejet en eau libre

La présence de machinerie requise pour l'exécution des travaux de dragage et de rejet en eau libre pourrait altérer temporairement l'aspect visuel à partir du littoral et réduire l'intégrité des champs visuels des usagers. Toutefois, ces équipements sont peu différents des navires fréquentant régulièrement le port et contribuent à l'ambiance portuaire du secteur.

Des communications permettront d'informer les usagers permanents et temporaires sur les activités se déroulant au port.

L'intensité sera faible, l'étendue, ponctuelle et la durée, temporaire. L'impact résiduel du dragage des sédiments est donc jugé négatif et faible.

La présence des équipements de dragage modifiera le paysage perçu	
Source d'impact	Dragage (mécanique ou hydraulique) Rejet en eau libre
Mesures d'atténuation	Communiquer le calendrier des travaux aux différents intervenants.
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.3.4.3 Disposition en milieu terrestre

La gestion des sédiments en milieu terrestre implique l'entreposage temporaire des sédiments pour leur assèchement puis leur transport par camion vers un site terrestre. Ceci est susceptible de modifier légèrement l'aspect visuel de la zone d'entreposage terrestre du port. Ceci se confondra toutefois avec les utilisations actuelles de la zone d'entreposage et les quantités de sédiments à gérer en milieu terrestre seront vraisemblablement très faibles, s'il y en a. La PNWW se préoccupe particulièrement du dépôt des sédiments en milieux terrestres près du futur parc linéaire (bassin est), mais il n'est pas prévu d'utiliser ce secteur pour le rejet des en milieu terrestre (voir section 5.1.2.1).

L'intensité sera faible, l'étendue, ponctuelle et la durée, temporaire. L'impact résiduel de la gestion des sédiments dragués est donc jugé négatif et faible.

La gestion des sédiments en milieu terrestre pourrait affecter le paysage perçu	
Source d'impact	Disposition en milieu terrestre
Mesures d'atténuation	Préparer des activités de communication pour les utilisateurs permanents ou temporaires du secteur si dépôt en milieu terrestre dans le secteur du port. Communiquer le calendrier des travaux aux différents intervenants.
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.3.4.4 Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)

La principale nuisance pour le paysage étant la présence des machines et équipements durant la phase de dragage et de transport des sédiments, les activités de ravitaillement et d'entretien n'auront pas d'impact supplémentaire sur le paysage. Toutefois, un déversement accidentel d'importance pourrait avoir un effet considérable sur le paysage. Considérant sa très faible probabilité et les mesures mises en place, cet impact est jugé faible.

Un déversement accidentel d'importance pourrait avoir un impact sur le paysage	
Source d'impact	Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)
Mesures d'atténuation	Prendre les mesures adéquates pour minimiser le risque de fuite accidentelle : <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier préalablement et quotidiennement la propreté et l'état de la machinerie et des équipements utilisés (drague, remorqueurs, etc.). • Manipuler les produits pétroliers de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et déversements. Mettre en œuvre le plan de mesures d'urgence en cas de déversement accidentel et entre autres : <ul style="list-style-type: none"> • Avoir en main tout l'équipement pour prévenir les fuites, et prévoir un protocole d'urgence en cas de déversement ou de fuite. L'entrepreneur est responsable de préparer et de suivre ce protocole, qui doit s'intégrer au plan de mesures d'urgence de la SPBSG.
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.3.5 Qualité de vie

8.3.5.1 Relevés bathymétriques et caractérisation des sédiments

Les opérations de relevés bathymétriques et de caractérisation des sédiments étant effectuées par des équipes réduites, à l'aide de petites embarcations ou de plongeurs, leur impact sur la qualité de vie des résidents est nul.

8.3.5.2 Dragage (mécanique ou hydraulique) et rejet en eau libre

La mobilisation et la démobilitation, l'opération des équipements lors des activités de dragage et tous les équipements requis pour les travaux constituent des sources de bruit pouvant occasionner des nuisances auprès des résidents ou utilisateurs du secteur. Par contre, les perturbations des secteurs résidentiels avoisinants seront minimales puisque le port est en retrait de ces secteurs (à environ 1 km). La réalisation des travaux à l'automne minimise les effets puisque généralement, les résidents utilisent moins leurs espaces extérieurs durant cette période et que les utilisateurs des espaces adjacents au port sont moins nombreux. Les activités de communication permettront d'informer les résidents des travaux et de leur durée. L'intensité sera faible, l'étendue, ponctuelle et la durée, temporaire. L'impact résiduel du dragage des sédiments est donc jugé négatif et faible.

Le dragage des sédiments pourrait entraîner des nuisances auprès des résidents	
Source d'impact	Dragage (mécanique ou hydraulique) Rejet en eau libre
Mesures d'atténuation	Préparer des activités d'information pour les utilisateurs permanents (résidents) ou temporaires du secteur. Communiquer le calendrier des travaux aux différents intervenants.
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.3.5.3 Disposition en milieu terrestre

La gestion des sédiments en milieu terrestre constitue une source de bruit pouvant occasionner des nuisances auprès des résidents ou utilisateurs du secteur. Elle entraînera également une légère perturbation du transport aux abords du port. Actuellement, sur la base de la caractérisation des sédiments, il n'est pas prévu de les disposer en milieu terrestre. Hypothétiquement, si 1000 m³ de sédiments devaient être gérés en milieu terrestre, ceci équivaldrait à environ 130 camions.

En ce qui a trait au rythme de transport de ces 1 000 m³ de sédiments, et considérant la capacité d'une pelle mécanique pour disposer les sédiments dans les camions, on peut assumer que les sédiments pourront être transportés sur un minimum de 2 jours (20 h de travail continu de la pelle mécanique). On peut donc assumer qu'il pourrait au maximum y avoir 65 camions par jour pendant deux jours, soit environ 6,5 camions à l'heure (ou un camion aux 10 minutes environ). Considérant le DJMA actuel sur la route du Port variant de 240 au nord de la route 132 (où il n'y a pas d'habitation) et 510 au sud de la route 132 (où il y a des habitations uniquement à l'intersection de la route du Port et de la route 132), l'augmentation de 65 camions par jour correspond à une augmentation de 27 % et 13 % respectivement. Il est généralement reconnu qu'en doublant la circulation, on génère une augmentation de 3 dBA, ce qui est le seuil généralement perceptible. Considérant les faibles augmentations du nombre de camions, l'augmentation du niveau sonore sera à peine perceptible.

L'impact sur la population locale sera donc minime puisque les camions emprunteront la voie de contournement pour accéder directement à l'autoroute sans passer par la municipalité de Cacouna. Les activités d'information permettront d'informer les résidents. Le respect autant que possible de la durée des travaux permettra de limiter les nuisances dans le temps.

L'intensité sera faible, l'étendue, locale et la durée, temporaire. L'impact résiduel de la gestion des sédiments dragués en milieu terrestre est donc jugé négatif et faible.

La gestion des sédiments dragués en milieu terrestre pourrait entraîner des nuisances auprès des résidents	
Source d'impact	Disposition en milieu terrestre
Mesures d'atténuation	Communiquer le calendrier des travaux aux différents intervenants. Disposition des matériaux quelques mois plus tard après l'assèchement des sédiments Éviter de transporter les matériaux vers le site de disposition lors des périodes de forte fréquentation, au printemps et à l'été.
Intensité	Faible
Étendue	Locale
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.3.6 Sécurité

8.3.6.1 Relevés bathymétriques et caractérisation des sédiments

Les opérations de relevés bathymétriques et de caractérisation des sédiments étant effectuées par des équipes réduites, leur impact sur la sécurité des usagers du port est nul.

8.3.6.2 Dragage (mécanique ou hydraulique) et rejet en eau libre

Les opérations de dragage des sédiments pourraient entraîner des enjeux de sécurité pour la navigation dans le secteur du port.

Les activités d'information auprès des utilisateurs du port permettront de faire de la prévention au niveau de la sécurité.

L'intensité sera donc faible, l'étendue est ponctuelle et la durée, temporaire. L'impact résiduel du dragage des sédiments est donc jugé négatif et faible.

Le dragage des sédiments et leur rejet en eau libre pourraient entraîner des enjeux de sécurité	
Source d'impact	Dragage (mécanique ou hydraulique) Rejet en eau libre
Mesures d'atténuation	Préparer des activités d'information auprès des utilisateurs du port et des secteurs adjacents. Émettre un avis à la navigation par l'intermédiaire des services de communications et trafic maritimes (SCTM) pour informer les usagers de la période d'exécution et de la zone des travaux.
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.3.6.3 Disposition en milieu terrestre

La gestion en milieu terrestre des sédiments pourrait entraîner des enjeux de sécurité en raison de la présence d'équipements pour l'entreposage temporaire dans la zone d'entreposage du port et le transport par camion vers un site de disposition. L'impact sur la population locale sera minime puisque les camions emprunteront la voie de contournement pour accéder directement à l'autoroute sans passer par la municipalité de Cacouna.

L'intensité sera faible, l'étendue, ponctuelle et la durée, temporaire. L'impact résiduel de la gestion des sédiments dragués en milieu terrestre est donc jugé négatif et faible.

La gestion des sédiments en milieu terrestre pourrait affecter la sécurité des usagers de la route	
Source d'impact	Disposition en milieu terrestre
Mesures d'atténuation	Éviter de transporter les matériaux vers le site de disposition lors des périodes de forte fréquentation des secteurs récréatifs et de la route 132, au printemps et à l'été.
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Temporaire
Impact résiduel	Négatif faible

8.3.6.4 Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)

Le principal enjeu pour la sécurité étant la présence des machines, véhicules et équipements durant la phase de dragage et de transport des sédiments, les activités de ravitaillement et d'entretien n'auront pas d'impact supplémentaire sur la sécurité.

8.4 EFFETS CUMULATIFS

8.4.1 Démarche générale

L'analyse des effets cumulatifs s'inspire de la méthode décrite dans le Guide du praticien préparé pour l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACÉE; Hegmann *et al.*, 1999) ainsi que dans l'énoncé de politique opérationnelle de l'ACÉE (2015). Le document *Évaluer les effets environnementaux cumulatifs* (ACÉE, 2018) a aussi été consulté.

La méthode utilisée comporte les grandes étapes suivantes :

- L'identification des composantes valorisées (CV) de l'environnement;
- La détermination des limites spatiales et temporelles;
- L'identification, la description et la sélection de projets s'étant déroulés dans le passé ou ayant une chance raisonnable de se réaliser dans le futur;
- La description de l'état de référence passé de la CV, l'évaluation des effets des autres projets, l'évaluation combinée des effets du présent projet avec les autres projets;
- L'identification de l'importance de l'effet cumulatif et la détermination des mesures d'atténuation, de surveillance et de suivi, le cas échéant.

8.4.2 Identification des composantes valorisées (CV)

Pour faire l'objet d'une évaluation des effets cumulatifs, une CV doit :

- être fortement valorisée par la population ou par les spécialistes (i.e. constituer un enjeu du projet) ou encore, être protégée par la législation;
- être susceptible d'être modifiée par le projet et par d'autres projets.

Dans le cadre du présent projet, la principale composante valorisée, autant par les différentes parties prenantes rencontrées que par la communauté scientifique, est la population de bélugas qui utilise le secteur à diverses fins. A priori, on peut s'attendre à ce que toutes les activités, passées, en cours ou futures, une fois combinées, détériorent temporairement l'habitat et l'environnement acoustique des bélugas présents dans l'estuaire (COSEPAC, 2014).

Par ailleurs, outre une question générale d'un citoyen sur les effets des MES sur les poissons, ces espèces fauniques n'ont pas fait l'objet de préoccupations particulières. Il n'y a pas non plus de frayère répertoriée à proximité du site. Finalement, selon les informations présentées par le MELCCFP durant les audiences publiques sur le projet de dragage décennal à Rivière-du-Loup, le site de rejet ne remplit pas de fonction particulière d'habitat pour le poisson (fraie, alevinage, alimentation) (BAPE, 2022). Le fait de draguer tard à l'automne permet également de minimiser les effets sur les premiers stades de vie de certaines espèces plus sensibles comme le bar rayé ou l'éperlan, ceux-ci s'étant déplacés hors de la zone de rétention larvaire ou possèdent alors une meilleure capacité d'évitement. Pour ces raisons, la faune ichtyenne n'a pas été retenue pour l'analyse des effets cumulatifs.

8.4.3 Limites spatiales et temporelles

Les limites spatiales et temporelles sont présentées au tableau 8.2. La limite spatiale inclut une portion de l'habitat essentiel du béluga, soit celle entre Rivière-du-Loup et Cacouna, partie sud de l'estuaire moyen, là où les effets cumulatifs du projet sont susceptibles d'être ressentis. La zone temporelle s'étend de la construction initiale du port de Gros-Cacouna qui a débuté en 1967 jusqu'à la fin du programme décennal en 2034.

Tableau 8-2 : Limites spatiales et temporelles

Composante valorisée (CV)	Limite spatiale déterminée pour les effets cumulatifs	Limite temporelle déterminée pour les effets cumulatifs
Mammifères marins	Portion de l'habitat essentiel entre Rivière-du-Loup et Cacouna, partie sud de l'estuaire moyen	Construction et dragage initial du port de Gros-Cacouna (1967-1968) jusqu'à la fin de la période décennale de dragage (2024-2034)

8.4.4 Identification des projets passés, présents et futurs

Le tableau 8.3 dresse la liste des projets passés, présents et futurs ayant eu lieu ou qui auront lieu à l'intérieur de la limite spatiale ciblée pour l'évaluation des effets cumulatifs, avec leurs effets potentiels.

Tableau 8-3 : Liste des projets passés, présents et futurs et effets potentiels sur le béluga

Projet	Projets passés	Projets présents	Projets futurs	Effet potentiel
Dragage d'entretien (quai de la STQ à Rivière-du-Loup, marina de Rivière-du-Loup, Carrefour maritime de Rivière-du-Loup, Société Duvetnor ltée, port de Gros-Cacouna).	√	√	√	Modification d'habitat Augmentation du dérangement (bruit subaquatique, risque de collision, augmentation des MES)
Construction d'installations portuaires (Cacouna, Rivière-du-Loup, etc.)	√			Perte d'habitat (alimentation)
Trafic maritime (traversier de Rivière-du-Loup, excursionnistes, bateaux privés, navires commerciaux au port de Gros-Cacouna)	√	√	√	Augmentation du dérangement (bruit subaquatique, risque de collision)
Pêche commerciale et sportive	√	√	√	Diminution des proies Augmentation du dérangement
Développement d'activités d'aquaculture et d'observations des mammifères marins par la PNWW			√	Perte et modification d'habitat Augmentation du dérangement
Projet de création d'une Aire Protégée et de Conservation Autochtone (APCA) Wolastoqey de la montagne et du marais de Gros-Cacouna en voie de planification par la PNWW			√	Protection de l'espèce et des habitats
Création ou agrandissement de territoire protégés (aires marines protégées)	√	√	√	Protection de l'espèce et des habitats

Projet	Projets passés	Projets présents	Projets futurs	Effet potentiel
Identification de l'habitat essentiel du béluga (2017)	√	√	√	Protection de l'espèce et des habitats
Inscription à l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril en 2005 (statut révisé en 2014 par le COSEPAC et révisé en 2017 à l'annexe 1 de la LEP (de menacée à espèce en voie de disparition)	√	√	√	Protection de l'espèce et des habitats
Loi sur les espèces menacées ou vulnérable (Québec) - statut menacé en 2000				

Les dragages d'entretien aux autres ports ou marinas du secteur utilisent tous le même site de rejet de l'Anse-au-Persil, dans une cellule dédiée selon l'année du dragage. Transport Canada a déterminé l'emplacement et la superficie de l'aire de dépôt, mais c'est actuellement le MELCCFP qui en autorise l'utilisation.

Les dragages d'entretien au quai de la STQ se font sur une base annuelle et sont de l'ordre de 60 000 m³. Ils ont généralement lieu en à partir du 20 septembre (date de début autorisée depuis 2018) jusqu'à la fin octobre, sur une période de 4 à 6 semaines. Les dragages par d'autres organismes (Carrefour maritime de Rivière-du-Loup, Société Duvetnor ltée) sont de plus petite ampleur et ponctuels. Ainsi, des autorisations ministérielles ont été délivrées à ces organismes pour du dragage et du rejet en eau libre en 2014, 2015 et 2016, pour des volumes respectifs de 2 500, 8 500 et 6 042 m³. Ces deux organisations ont pris en charge le dragage de la marina pendant l'été (BAPE, 2022). Ces opérations de dragage estivales ne sont plus permises depuis 2017, soit depuis la désignation de l'habitat essentiel du béluga de l'estuaire du Saint-Laurent.

Ces types de projets ont des effets sur le béluga en augmentant les dérangements et en modifiant temporairement l'habitat. Les dérangements résultent du déplacement des équipements vers le site de rejet, incluant les risques de collision. Les modifications temporaires de l'habitat sont liées au bruit subaquatique et aux MES produites lors du dragage, mais surtout du rejet en eau libre.

La construction même du port de Gros-Cacouna ainsi que des infrastructures portuaires dans le secteur de Rivière-du-Loup a engendré une perte d'habitat aquatique liée à la mise en place des quais, des brise-lames et des cellules de confinement, soustrayant ainsi une portion de l'habitat aquatique susceptible d'être utilisé ponctuellement pour l'alimentation.

Le trafic maritime lié à des projets autres que le dragage augmente aussi le dérangement des bélugas, notamment en raison du bruit subaquatique et des risques de collision. La pêche commerciale et sportive a sensiblement les mêmes effets.

La PNWW a des projets de développement d'activités d'aquaculture près de l'Île aux Lièvres. Bien que peu d'informations soient disponibles, ceux-ci pourraient modifier une partie de l'habitat aquatique. Quant au projet d'observatoire des mammifères marins, puisqu'il est constitué d'une plateforme d'observation en milieu terrestre, il n'est pas susceptible d'affecter négativement les bélugas. Au contraire, l'objectif est de substituer en partie l'observation en mer par l'observation terrestre.

D'autre part, plusieurs projets de création d'aires ou de territoires protégés ont vu le jour dans les dernières années afin de protéger les bélugas et ses habitats. Outre ces territoires protégés, l'ajout et la révision du statut de l'espèce dans les lois fédéral et québécoise ont pour objectif de protéger les individus. Un programme de rétablissement a d'ailleurs été élaboré en 2012 afin d'augmenter la population à 7 070 individus d'ici 2050, en considérant un taux de croissance de 4% par année (Transcription des audiences, MPO, s. d., p. 5 dans BAPE, 2022).

8.4.5 Évaluation des effets cumulatifs

8.4.5.1 État de référence

Le béluga, population de l'estuaire du Saint-Laurent, a été désigné en voie de disparition en 1993. Son statut a été réexaminé et confirmé en 1997. En 2004, le statut a à nouveau été réexaminé et la population a alors été désignée menacée. En 2005, le béluga a ainsi été inscrit en tant qu'espèce menacée en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). En 2014, le COSEPAC a réévalué l'espèce comme étant en voie de disparition et elle a été inscrite comme telle à l'annexe 1 de la LEP en 2017. Un programme de rétablissement a été achevé en 2012 et un rapport sur les progrès du programme de 2012 à 2019 a été réalisé (MPO, 2022b). MPO a également élaboré un plan d'action en 2020. D'autres informations pertinentes sur la biologie de l'espèce se trouvent à la section 4.3.7.3.1.

La population de l'estuaire du Saint-Laurent, endémique au Canada, se trouve à la limite sud de l'aire de répartition de l'espèce, et est isolée des autres populations d'un point de vue géographique et reproductif. Cette population de l'espèce longévive, à reproduction lente, a été gravement réduite par la chasse qui s'est poursuivie jusqu'en 1979. La taille de la population est passée d'un estimé entre 7 800 et 10 000 individus en 1866 à environ 1 000 individus en 1985 (Ménard *et al.*, 2018). Depuis le début des relevés de suivi des populations dans les années 1980, la taille de la population totale s'est ainsi maintenue autour de 1 000 individus, soit moins de 20 % de la taille de la population à la fin des années 1800 ou au début des années 1900. L'estimation la plus récente serait de 900 individus, indiquant un déclin d'environ 1% par année (Ménard *et al.*, 2018; BAPE, 2022; WSP, 2021; MFFP, 2021j). Le but ultime du programme de rétablissement est le suivant : « *Faire passer la taille de la population à 7 070 individus, soit 70 % de la taille de la population historique, afin de maintenir un taux de croissance de la population minimal de 2 % et d'atteindre une répartition correspondant à 70 % de l'étendue historique.* » (MPO, 2017).

Les principales menaces pesant actuellement sur cette population incluent les pathogènes, la prolifération d'algues toxiques (ex : marée rouge de l'été 2008, possiblement liée aux pluies particulièrement abondantes, s'étendant sur 600 km² dans l'estuaire du Saint-Laurent dû à la prolifération de l'algue toxique *Alexandrium tamarense*, laquelle est une neurotoxine paralysant les animaux, y compris leur système respiratoire, et causant l'asphyxie), la pollution, la perturbation causée par le bruit et d'autres intrusions et perturbations d'origines anthropiques. Les impacts de ces menaces sont probablement amplifiés par le faible nombre d'individus matures qui restent au sein de la population. Depuis le milieu des années 2000, la population montre des signes d'importants changements démographiques incluant un taux de mortalité accru chez les nouveau-nés et une diminution de la proportion des jeunes individus dans la population. Ces tendances démographiques, ainsi que la dégradation passée et en cours de l'habitat, et l'augmentation prévue des menaces, semblent indiquer que la situation de cette population s'est détériorée et que cette dernière fait face à un risque considérablement plus élevé que lorsqu'elle a été évaluée précédemment par le COSEPAC en 2004 (MPO, 2022b).

Le « Programme de rétablissement du béluga (*Delphinapterus leucas*), population de l'estuaire du Saint-Laurent au Canada » (MPO, 2012), met à jour les menaces pesant sur la survie et le rétablissement du béluga ainsi que les activités susceptibles de détruire son habitat essentiel. Ces menaces comprennent la chasse et le harcèlement ; les contaminants ; le dérangement anthropique (incluant le bruit sous-marin, les collisions avec les bateaux, les empêtements dans les engins de pêche et les activités scientifiques non essentielles) ; la réduction de l'abondance, de la qualité et de la disponibilité des proies ; les autres dégradations de l'habitat ; le déversement de produits toxiques ; l'efflorescence d'algues toxiques et les épizooties. Dans le cadre de l'examen scientifique de l'efficacité des mesures de rétablissement pour trois populations de baleines en péril, MPO établit les menaces qui étaient les plus préoccupantes pour le rétablissement de la population : la contamination élevée du béluga, de ses proies et de son habitat ; le bruit et le dérangement associés aux projets d'aménagement marin, à la circulation maritime et aux activités d'observation des baleines ; la réduction de l'abondance, de la qualité et de la disponibilité des proies ; et les autres dégradations de l'habitat (p. ex. découlant de la construction de quais, de marinas et de barrages hydroélectriques, de l'expansion de l'industrie touristique, des opérations de dragage, de l'introduction d'espèces exotiques) (MPO, 2017).

L'habitat essentiel du béluga de l'estuaire du Saint-Laurent a été désigné, dans la mesure du possible, dans la section 2.4 du programme de rétablissement (MPO, 2012) et correspond à l'aire de répartition estivale des groupes composés d'adultes accompagnés de nouveau-nés et de juvéniles, soit l'estuaire moyen, des battures aux Loups-Marins jusque dans le Saguenay et la portion sud de l'estuaire maritime (voir figure 4.13).

Un habitat essentiel est défini par la LEP comme « l'habitat nécessaire à la survie ou au rétablissement d'une espèce sauvage inscrite, qui est désignée comme telle dans un programme de rétablissement ou un plan d'action élaboré à l'égard de l'espèce » (art. 2, par. 1). L'habitat essentiel du béluga du Saint-Laurent est protégé depuis 2017 par arrêté ministériel, il est donc interdit d'en détruire un élément en vertu de l'article 58 (1) de la LEP. Une autorisation peut néanmoins être délivrée pour une activité qui serait autrement interdite s'il s'agit d'une activité inscrite à l'article 73 de cette loi et qu'elle remplit les conditions préalables qui y sont précisées. L'habitat essentiel du béluga du Saint-Laurent couvre une superficie de 3 216 km² et constitue la zone principalement occupée par les femelles, les veaux et les juvéniles de juin à octobre. Il s'étend des battures aux Loups-Marins, au large de Saint-Jean-Port-Joli, jusqu'à la portion sud de l'estuaire, au large de Saint-Simon-de-Rimouski, et comprend également une partie de la rivière Saguenay, de son embouchure jusqu'à l'île Saint-Louis. L'automne, le béluga du Saint-Laurent se déplace progressivement vers l'est, quittant l'estuaire moyen pour se rendre dans l'estuaire maritime et dans le nord-ouest du golfe, probablement en réponse à la migration de ses proies vers des eaux plus profondes et pour trouver des zones où les conditions de glace réduisent les risques d'emprisonnement (WSP, 2021; MFFP, 2021j).

De nombreuses études ont été réalisées au fil des ans pour mieux comprendre les effets des activités de dragage sur le béluga de l'estuaire du Saint-Laurent et de son habitat (MPO, 2016b).

Parmi celles-ci, le ROMM en collaboration avec Parcs Canada, documente, depuis 2014, l'utilisation de 2 aires de la portion sud de l'habitat essentiel du béluga, soit Rivière-du-Loup et Cacouna, selon le protocole développé par Parcs Canada. Ce monitoring à long terme, dont les données ne sont pas toutes compilées pour l'instant, permettra éventuellement d'examiner un lien possible entre l'intensité de la navigation et la fréquentation dans ces secteurs par le béluga.

À la suite d'un mandat confié par le MPO, le ROMM a effectué une collecte de données visant à documenter la présence ou l'absence de bélugas et des changements de comportements ou de fréquentation aux sites de dragage (Rivière-du-Loup) et de mise en dépôt des sédiments à l'automne 2019. Les résultats de ce monitoring ont démontré que des bélugas ont été vus pendant 26 des 60 jours d'observation réalisés par les techniciens du ROMM, ce qui correspond à un taux de 43,3 %. Qui plus est, ce taux a avoisiné les 50 % pour les mois de septembre et d'octobre. Aussi, les résultats ont montré que les comportements les plus couramment affectés à Rivière-du-Loup ont été le déplacement (63 %) suivi de l'alimentation (32 %).

Plusieurs réalisations ont ainsi été faites depuis l'inscription de l'espèce à la LEP afin de minimiser les répercussions sur la population et de bien comprendre les effets des différentes activités qui se déroulent dans l'habitat du béluga. Ces études, détaillées dans le bilan 2012-2019, ont notamment porté sur l'effet du niveau sonore et de la circulation maritime sur le comportement du béluga. Le bruit anthropique réduit la fenêtre de temps et d'espace disponible au béluga pour s'alimenter. De façon générale, les mesures de gestion menant à une réduction des niveaux de bruit pourraient contribuer à ralentir le déclin de l'espèce en augmentant leur efficacité à trouver de la nourriture.

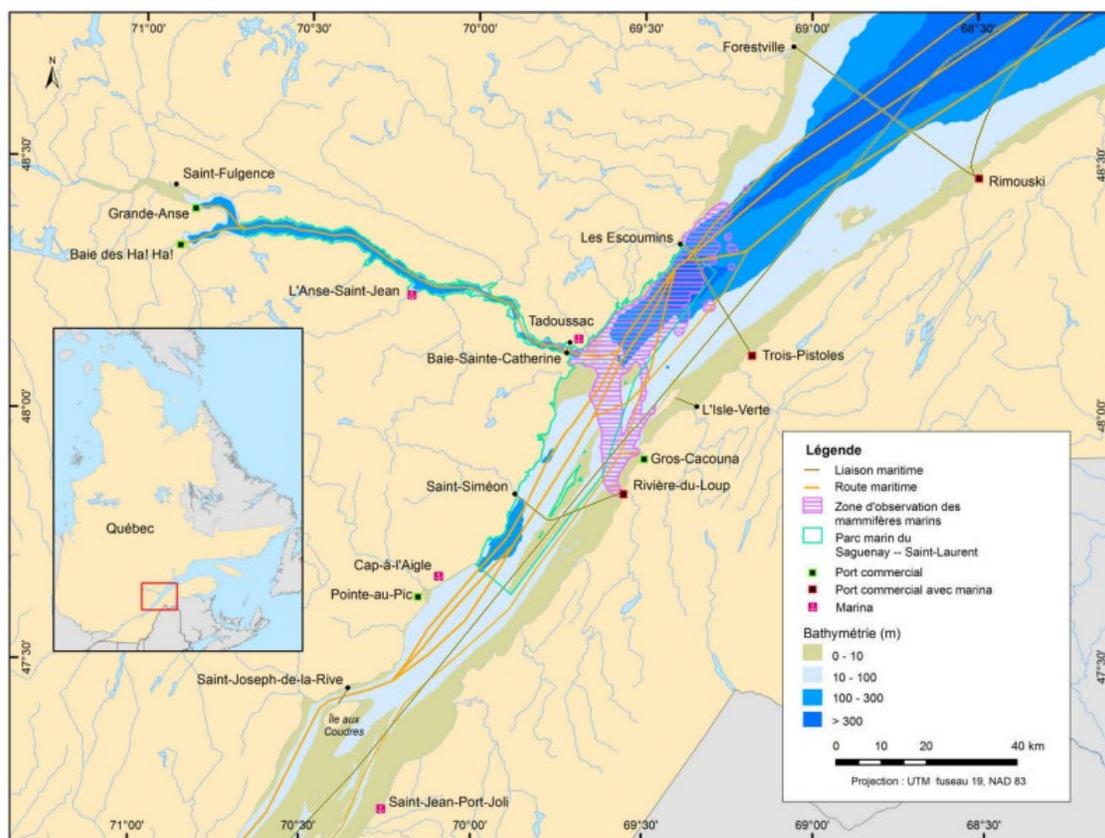
Outre ces études, des règlements ont été mis en place afin de limiter les effets de la circulation maritime, entre autres :

- Le [Règlement sur les activités en mer dans le parc marin du Saguenay–Saint-Laurent](#) révisé en janvier 2017, maintient l'interdiction d'approcher des bélugas à moins de 400 m et intègre de nouveaux éléments visant à mieux protéger le béluga, notamment 1) l'interdiction pour un bateau de demeurer stationnaire, d'effectuer des changements de cap à répétition et l'obligation de naviguer à une vitesse constante comprise entre 5 et 10 nd dans un rayon de 0,5 mille marin (926 m) des bélugas, 2) l'interdiction des motomarines, des aéroglesseurs et des sports aquatiques tractés dans les limites du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent, 3) la réduction de la vitesse des bateaux à l'embouchure du Saguenay, 4) la possibilité de mettre en place des secteurs d'exclusion temporaire (zones interdites à la navigation) à l'intérieur du parc marin telle que la zone d'exclusion à la navigation de la baie Sainte-Marguerite (du 21 juin au 21 septembre) décrétée en juin 2018, et la fermeture de près de 44 % du territoire du parc marin aux croisières aux baleines depuis 2019 ;
- Le [Règlement sur les mammifères marins au Canada](#) a lui aussi été modifié en 2018 pour porter à 400 m la distance d'approche entre les embarcations et les bélugas dans l'estuaire du Saint-Laurent.

Plusieurs autres mesures ont été mises en place et ont eu un impact positif sur la réduction du niveau de bruit dans l'estuaire du Saint-Laurent et le fjord du Saguenay. Par exemple, le MPO a publié un avis scientifique prescrivant de limiter le trafic commercial dans le chenal sud de l'île Rouge, afin de prévenir l'augmentation du bruit dans ce secteur très fréquenté par les troupeaux de bélugas composés de femelles et de jeunes (MPO, 2014b). Par la suite, le Groupe de travail sur le transport maritime et la protection des mammifères marins de l'estuaire (G2T3M) a recommandé l'utilisation du chenal nord et l'application des mesures de réduction de vitesse visant la marine marchande afin de minimiser l'impact du bruit sur les bélugas et de réduire les risques de collisions avec les baleines. Ces mesures d'application volontaire et le suivi par le G2T3M sont en vigueur de mai à octobre depuis 2013 par l'émission d'un avis à la navigation de la Garde côtière canadienne (GCC) ;

En 2020, MPO publiait un plan d'action (32 mesures) pour réduire l'impact du bruit sur le béluga et autre mammifère marins (MPO, 2020). La figure 8.2, tirée de ce document, montre les zones où se déroulent les principales activités anthropiques. Outre la navigation commerciale dans le chenal de navigation, on y voit les activités quotidiennes du traversier de Rivière-du-Loup, les activités de croisiéristes offrant l'observation des baleines ainsi que les activités du port de Gros-Cacouna. À titre indicatif, selon les données de 2017, la Garde côtière canadienne a recensé dans l'ensemble de cette zone, qui est plus large que la limite spatiale retenue, quelque 5 014 mouvements de navires dans la voie maritime, auxquels s'ajoutent environ 440 mouvements de croisières internationales. Les mouvements associés aux opérations de la STQ s'élevaient à 44 281 traversées entre avril 2017 et mars 2018 (ce qui inclut la traversée Tadoussac-Baie-Sainte-Catherine). Finalement, l'observation des baleines en saison estivale a généré 7 317 mouvements. Au total, ce sont donc minimalement 49 735 mouvements qui ont été recensés dans cette zone en 2017-2018.

Figure 8.2 : Carte de l'estuaire du Saint-Laurent et du fjord ainsi que des zones où se déroulent les principales activités anthropiques



8.4.5.2 Évaluation des effets des autres projets

Les projets passés, présents et futurs qui pourraient avoir un effet sur le béluga ont été présentés au tableau 8.3. Les effets potentiels de ces projets peuvent être classés en deux catégories : ceux qui présentent un aspect négatif comme l'augmentation du bruit subaquatique et des MES, les risques de collision et les autres modifications à l'habitat, et ceux qui présentent un aspect positif comme les aires protégées ou les différents règlements visant à protéger l'habitat ou l'espèce.

Les activités impliquant un navire, à quelque fin que ce soit, génèrent des effets négatifs en augmentant le bruit subaquatique et les risques de collision. Les activités de rejet en eau libre contribuent également à des effets négatifs par la génération des MES, au site de rejet, mais également aux sites de dragage. Par ailleurs, certaines activités de pêche contribuent à diminuer les ressources alimentaires du béluga.

Les effets positifs découlent de la création de territoires protégés ou encore de réglementation visant à minimiser les effets des différentes activités, comme l'instauration d'une zone de protection de 400 m pour les activités d'observation des mammifères marins, la vitesse réduite des navires, etc.

8.4.5.3 Détermination des effets cumulatifs

Au fil des ans, la majorité des sédiments dragués au port de Gros-Cacouna ont été rejetés en milieu terrestre, à proximité du site, dans le bassin ouest. Seul le dragage d'entretien en 2021 a fait l'objet d'un rejet en eau libre.

Les activités de dragage passées (outre 2021) ont pu avoir un certain effet temporaire sur les bélugas qui auraient fréquenté l'intérieur ou les abords du bassin, mais ceci est relativement rare. En 2021, le rejet en eau libre a fait l'objet d'un suivi et très peu d'arrêts en raison de la présence de béluga ont été requis et ceux-ci étaient de courte durée. Toutefois, le bruit subaquatique lié au déplacement de la drague hydraulique entre le port et le site de rejet a pu perturber l'habitat durant les quelque 15 jours qu'ont duré ces opérations. Aucune collision n'a eu lieu avec les mammifères marins. Ces travaux se sont déroulés après les travaux de dragage au quai de Rivière-du-Loup qui ont eu lieu en septembre et octobre 2021 (4 à 6 semaines). Au cumulatif, l'habitat du béluga dans les environs du site de rejet a été perturbé de façon ponctuelle par ces activités de rejet pendant quelques mois.

Les activités des croisiéristes à partir du quai de Rivière-du-Loup se terminent usuellement à la fin octobre pour ne reprendre que vers la mi-mai. Les installations de la marina sont ouvertes du début mai à la mi-octobre environ. Ces activités sont donc généralement terminées lorsque débutera le dragage d'entretien au port de Gros-Cacouna, sauf les deux dernières semaines d'octobre s'il y a lieu. À ce moment, l'augmentation du nombre de navires, surtout dans le secteur du site de rejet, entraînera un effet cumulatif.

Au cours des périodes visées par les travaux de dragage futurs, ceux de Gros-Cacouna se feront environ 1 année sur 3, et après ceux de Rivière-du-Loup. À ce moment, les modifications de l'habitat (bruit subaquatique, MES) et les risques de collision s'étaleront au total, considérant les deux projets, sur 8 à 10 semaines à l'automne (20 septembre à fin octobre pour Rivière-du-Loup puis novembre et décembre pour Gros-Cacouna). Il y a possibilité d'un chevauchement de 2 semaines si les travaux à Gros-Cacouna débutent à la mi-octobre. À ce moment, les quelque 15 à 30 voyages par jour au site de rejet pour le quai de la STQ à Rivière-du-Loup s'additionneront aux 15 à 30 (dragage mécanique) ou 3 à 4 (dragage hydraulique) de Gros-Cacouna. Bien que les mouvements associés au dragage à Gros-Cacouna s'additionnent aux quelque 50 000 mouvements annuels dans l'ensemble de la zone couverte par l'étude mentionnée précédemment (qui inclut le traversier à l'embouchure du Saguenay), l'ajout de 95 voyages de drague hydraulique ou de 475 voyages de barges pour le dragage mécanique environ une année sur trois, l'effet apparaît faible.

Finalement, en ce qui a trait à la circulation maritime au port de Gros-Cacouna, les orientations stratégiques pour le développement du port de Gros-Cacouna sont basées sur des axes de développement permettant au port de se développer en limitant la circulation maritime. Ce type de développement est possible notamment grâce à la grande superficie d'entreposage disponible; le transport maritime de vrac est lié à un trafic maritime réduit.

Tel que le mentionnait MPO au cours des audiences publiques pour le projet de la STQ pour le dragage d'entretien à ses installations, « *collectivement, les mesures énoncées dans le programme de rétablissement menées à bien jusqu'à présent n'ont pas permis d'atteindre les objectifs de rétablissement* » (Transcription des audiences, MPO, s. d., p. 37 dans BAPE, 2022). Ce ministère estime aussi que les effets cumulatifs vis-à-vis du béluga pourraient être sous-estimés en raison de l'ensemble des activités humaines qui existent dans le secteur depuis des années, auxquelles d'autres pourraient s'ajouter dans l'avenir (Auteurs multiples. Avis des experts sur la recevabilité, décembre 2021).

La commission d'enquête du BAPE a aussi questionné le MPO au sujet de la contribution du dragage à l'ambiance sonore générale dans la zone d'étude, comparativement au bruit subaquatique et au dérangement liés aux autres activités humaines s'y déroulant. Le Ministère a répondu que « *l'importance ou la contribution des activités de dragage proposées relativement aux autres activités générant du bruit dans l'habitat du béluga ne peut être évaluée qualitativement ou quantitativement* » sans la prise en compte de l'ensemble des facteurs influençant l'impact du bruit sur le béluga et sans étude à une échelle plus grande que celle du port de Rivière-du-Loup (BAPE, 2022).

8.4.5.4 Identification de l'importance de l'effet cumulatif et la détermination des mesures d'atténuation, de surveillance et de suivi

Plusieurs mesures d'atténuation ont été décrites dans les sections précédentes afin de minimiser les effets du rejet en eau libre sur le béluga. Ainsi, une zone de protection de 400 m sera respectée en tout temps, bien que celle généralement exigée en novembre et décembre soit de 200 m. De plus, le programme de surveillance des mammifères marins et le programme de surveillance des MES permettront de limiter les effets, tant du projet que les effets cumulatifs.

Compte tenu des mesures d'atténuation, l'intensité de l'effet cumulatif est jugée faible à moyenne. L'étendue est locale à régionale et la durée est temporaire. L'effet résiduel cumulatif est donc jugé négatif faible à moyen. Aucune mesure d'atténuation ni de programme de surveillance additionnel n'est requis pour les effets cumulatifs.

Plusieurs études sont actuellement en cours pour permettre de mieux comprendre les effets de la navigation et des bruits sous-marins sur le béluga. Ces études, qui dépassent le cadre du présent projet et le mandat de la SPBSG, permettront éventuellement aux ministères gestionnaires de cette ressource de mettre en place des mesures additionnelles pour protéger la ressource, en respect des objectifs et mesures du plan d'action. À cet effet, mentionnons entre autres une étude qui s'amorce par un professeur de l'Université du Québec en Outaouais (UQO) et qui vise à étudier les bruits sous-marins dans l'estuaire du fleuve Saint-Laurent et leurs impacts sur les mammifères marins ([une étude sur les bruits sous-marins pour sauver les bélugas | Noovo Info](#)). Ce chercheur, en collaboration avec le Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins (GREMM), travaille depuis plusieurs années à développer un modèle de simulation permettant de projeter l'impact des mesures de gestion du trafic maritime sur les populations de baleines. Ses travaux, effectués de concert avec MPO et Parcs Canada, ont d'ailleurs permis d'évaluer l'effet des mesures de réduction de vitesse des navires, par exemple ([Clément Chion se penche sur l'impact du bruit sur les bélugas du Saint-Laurent | UQO | Université du Québec en Outaouais](#)).

Soulignons également que Transport Canada chapeaute un projet pilote visant l'analyse des effets cumulatifs des activités maritimes sur le Saint-Laurent et la rivière Saguenay (Beauchesne et al., 2022). Ce projet vise entre autres à évaluer les effets cumulatifs des stressés environnementaux sur les composantes valorisées de ces secteurs, dont entre autres les mammifères marins. La SPBSG suit ce projet pilote et les recommandations qui pourraient en résulter avec intérêt.

9.0 PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE

Les travaux de dragage dans le havre du port et le transport des sédiments vers le site de disposition seront réalisés parallèlement aux activités portuaires. Les déplacements des embarcations et de la machinerie lourde pourraient engendrer des accidents et occasionner des risques pour l'humain et l'environnement.

Les mesures d'atténuation à mettre en œuvre pour limiter les effets anticipés reliés aux défaillances des équipements ou d'accidents et assurer la sécurité des usagers sont présentées à l'annexe 15. Dans le cas où il y aurait une collision avec un mammifère marin, tout travaux seront interrompus et le réseau Québécois d'urgences pour les mammifères marins (1-877-722-5346) sera contacté.

10.0 PROGRAMME PRÉLIMINAIRE DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Préalablement à chaque dragage effectué dans le cadre du programme décennal, la SPBSG déposera une demande d'autorisation au MELCCFP en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* et une demande d'avis au MPO en vertu de la *Loi sur les pêches*. Ces demandes comprendront les résultats de la bathymétrie avec une évaluation des quantités à draguer et des superficies visées ainsi que les résultats de la plus récente campagne de caractérisation des sédiments au site de dragage. Les demandes incluront le mode de dragage et de disposition selon les résultats des analyses des sédiments (rejet en eau libre ou en milieu terrestre, valorisation).

10.1 PROGRAMME GÉNÉRAL

Le programme de surveillance environnementale lors des travaux vise le bon déroulement des travaux et à minimiser les répercussions du projet sur l'environnement en s'assurant de l'application des mesures d'atténuation proposées, et, le cas échéant, des mesures de correction. L'application des règlements et des lois sera également prise en compte dans le cadre du programme de surveillance. Ce programme s'applique lors de la planification des travaux et lors des travaux, incluant la préparation et la fermeture du chantier.

Dans un premier temps, toutes les mesures d'atténuation (voir Tableau 12.1) seront incluses dans les plans et devis afin que l'entrepreneur puisse les appliquer lors des travaux. La SPBSG s'assurera que toutes ces mesures soient effectivement respectées en désignant un surveillant à l'interne ou en mandatant un surveillant externe.

De façon générale, la surveillance environnementale du chantier visera à :

- S'assurer du respect des exigences contenues dans les autorisations et permis ;
- Établir et encadrer l'ensemble des mesures préventives, d'atténuation ou correctif en regard de l'environnement ;
- Former les travailleurs en matière d'environnement et de santé et sécurité, incluant les plans d'intervention en cas d'urgence et les coordonnées des personnes à contacter, telles qu'un déversement accidentel d'hydrocarbures ;
- Maintenir en tout temps, à proximité de l'aire des travaux, des trousse d'intervention d'urgence complètes (produits absorbants, sacs étanches, obturateurs, gants, etc.), afin de confiner tout déversement. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, tous les moyens nécessaires pour arrêter la fuite et confiner le produit déversé devront être pris et communication sans délai avec Urgence-Environnement ;
- Inspection des travaux afin d'évaluer leur conformité de même que celle des intervenants et des matériaux utilisés aux règlements, normes, autorisations, documents contractuels, exigences et engagements ;
- Inspection du bon fonctionnement de la machinerie choisie (véhicule de transport, camions et toute autre machinerie utilisée) ;
- Suivre les procédures de ravitaillement des équipements pétroliers ;
- Émettre des avis à la navigation préalablement aux travaux ;
- S'assurer du suivi des mammifères marins et des MES ;
- Préparation de la documentation requise, dont un rapport faisant état de l'avancement des travaux incluant l'application et l'efficacité des mesures d'atténuation, de contrôle du transport de sédiments et des matières en suspension ;
- Maintenir un système de communication adéquat entre les différents responsables des travaux ;
- S'assurer que les équipements sont en bon état, afin d'éviter les nuisances et les déversements accidentels ;
- Réaliser une gestion des EEE sur les équipements utilisés.

La SPBSG sera responsable des activités d'information et de consultation des différents intervenants avant chaque période de dragage et pendant celle-ci, si des problématiques particulières survenaient.

10.2 SURVEILLANCE DES MATIÈRES EN SUSPENSION

Une surveillance de la qualité de l'eau (MES) au site de rejet sera effectuée, selon les critères établis dans le guide du MDDELCC et d'Environnement et Changement climatique Canada (2016) :

- Les critères à respecter sont les suivants (eaux turbides > 25 mg/L en conditions naturelles) :
 - À 100 m: Augmentation moyenne (moyenne géométrique) maximale de la concentration en MES de 100 % par rapport aux teneurs ambiantes puisque ni le dragage ni le rejet en eau libre ne sont effectués en continu ;
 - À 300 m: Augmentation moyenne (moyenne géométrique) maximale de la concentration en MES de 25 mg/L par rapport aux teneurs ambiantes, sur la période de dragage quotidienne.
- Cette surveillance se fait à l'aide de mesures de turbidité, qui peuvent être prises in situ, alors que des mesures de MES nécessitent des analyses en laboratoire, plus longues ;
- Une relation entre les MES et la turbidité doit d'abord être établie en laboratoire, à l'aide des sédiments qui seront effectivement dragués et rejetés en eau libre; cette relation est utilisée pour évaluer en temps réel les concentrations de MES à partir des mesures de turbidité ;
- Des turbidimètres seront installés en amont et en aval du site de rejet (les endroits exacts doivent être déterminés par les courants et les marées et en fonction du panache de dispersion attendu), à 100 m et à 300 m de la cellule choisie pour le rejet en eau libre; une station témoin doit aussi être positionnée dans un secteur non touché par le rejet en eau libre, mais représentative des conditions qui existent au site en l'absence de travaux ;
- Les mesures de turbidité doivent idéalement être prises à trois profondeurs, à 1 m sous la surface, à 50% de la profondeur totale et à 1 m du fond ;
- Il est important de prendre les mesures de turbidité selon le cycle de marée; ainsi, à marée descendante, les turbidimètres en aval sont utilisés alors qu'à marée montante, ce sont ceux situés en amont qui seront utilisés ;
- Il est recommandé de prélever deux échantillons d'eau dans le panache de dispersion et de les analyser en laboratoire pour valider la courbe de la relation turbidité/MES.

Les travaux doivent être arrêtés lorsque les critères à 100 ou 300 m ne sont pas respectés. Ainsi, il faudra :

- Suspendre temporairement les travaux si les seuils de turbidité sont dépassés jusqu'à un retour à l'intérieur des seuils ;
- Réévaluer ou revoir les méthodes de travail afin de limiter la remise en suspension des sédiments si récurrente.

10.3 SURVEILLANCE DES MAMMIFÈRES MARINS

Un surveillant expérimenté dans le suivi acoustique des mammifères marins supervisera le suivi. Pour des raisons de sécurité, aucune personne autre que le personnel de l'entrepreneur ne peut être présent sur la drague autoporteuse ou sur le remorqueur lors des déplacements. La surveillance pendant les déplacements sera faite visuellement par un membre de l'équipage dédié à cette tâche. Pour le rejet en eau libre comme tel, la surveillance sera faite par surveillance acoustique avec trois hydrophones (reliés à des bouées) alors que pour le site de dragage, il n'y aura qu'un hydrophone. En cas d'impossibilité de localiser la source (distance) des sons, le principe de précaution sera appliqué et le chantier sera arrêté dès qu'un son de mammifère marin sera détecté.

Le programme de surveillance comprendra les éléments suivants :

- Surveillance de la présence de mammifères marins supervisée par un surveillant expérimenté dans le suivi acoustique des mammifères marins ;

- Utilisation du système acoustique marin (PAM) : utilisation d'hydrophones (trois au site de rejet et un au site de dragage) ou un outil d'observation tel qu'un OMM ou de caméra thermique seront nécessaires pour déterminer la distance et la position des mammifères rencontrés et opérés par des techniciens qualifiés entièrement dédiés à cette tâche et possédant suffisamment d'expérience pour être en mesure de les détecter et de les localiser; ce matériel doit être testé avant son utilisation pour s'assurer de son bon fonctionnement ;
- Les hydrophones et le matériel du système de surveillance acoustique passive PAM, incluant le matériel de secours, doivent être testés préalablement au démarrage des travaux afin de s'assurer du bon fonctionnement ;
- Une surveillance dans un rayon de 400 m (zone de protection basée sur la LEP pour les bélugas et autres espèces à statut des mammifères marins) autour des barges en déplacement en tout temps; comme les observateurs ne peuvent monter à bord pour des raisons de sécurité, cette surveillance visuelle sera réalisée par un membre de l'équipage de la barge ou du remorqueur affecté à cette fonction (ceci sera intégré dans le devis) ;
- Arrêt des travaux de rejet en eau libre et de dragage s'il y a une détection par le système de suivi acoustique à moins de 400 m ;
- Annoter les observations incluant la distance entre l'animal et les travaux, le nombre d'individus, le comportement des animaux, les mesures entreprises par les travailleurs s'il y a lieu ;
- Enregistrement des niveaux sonores ;
- S'il y a présence de cétacés dans la zone de protection (400 m) pour le béluga ou autres espèces de mammifères marins à statut et de 100 m pour tout autre cétacé à moins qu'il soit en période de repos ou avec son veau, les travaux devront être interrompus et reprendre après qu'il ait quitté le rayon de sécurité, ou 30 minutes après que l'animal aura été aperçu la dernière fois ;
- Dans le cas d'occurrence de cétacés lors du transport des sédiments, il y aura une diminution de la vitesse ou arrêt complet dépendamment du comportement des animaux ;
- Une surveillance d'au moins 15 minutes avant le début des opérations de dragage afin d'assurer l'absence de bélugas dans la zone de protection ;
- L'interruption des opérations de largage des sédiments dans le cas où un béluga est présent dans la zone de protection ciblée (400 m autour des barges). Reprendre les travaux seulement lorsque les bélugas ont quitté la zone de protection ;
- Immobiliser la barge lors des déplacements si des bélugas sont présents dans un rayon de moins de 400 m de l'embarcation selon la Loi sur la navigation ;
- S'assurer d'une communication directe par radio entre les OMM et le capitaine de la barge afin d'en assurer l'efficacité ;
- Émettre des avis à la navigation afin d'informer les utilisateurs du port de la période et de la localisation des travaux ;
- Possibilité des travaux 24h/24h à compter du 15 octobre jusqu'au 31 décembre ;
- Démobilisation du matériel et des équipes d'OMM uniquement lorsque les travaux sont complètement terminés ;
- Un rapport d'observation des bélugas devra être présenté au MPO dans les 30 jours suivant la fin des travaux. Les observations de bélugas (nombre d'individus, présence de jeunes, comportement), le type d'activité en cours (dragage, immersion ou déplacement entre les sites de dragage et de dépôt) lors des observations ainsi que la durée de l'arrêt des travaux s'il y a lieu, devront notamment être présentés.

10.4 SUIVI

Suite aux travaux, une bathymétrie sera réalisée autant dans la zone portuaire draguée qu'au site de rejet. Dans ce dernier cas, la superposition avec la bathymétrie avant travaux permettra d'estimer la dispersion des sédiments. À moins d'avis contraire du MELCCFP, ce suivi au site de rejet ne sera réalisé que lors du premier dragage et un an après celui-ci pour tenir compte de l'effet des courants de fond sur la dispersion.

11.0 INTÉGRATION DE LA DÉMARCHE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

La Loi sur le développement durable énumère 16 principes à respecter le plus possible. Le Tableau 11.1 résume ceux qui s'appliquent au projet et de quelle manière ils se concrétisent à l'intérieur de celui-ci afin de les respecter.

Tableau 11-1 : Application des principes de développement durable au projet

Principe de développement durable	Mesures intégrées au projet
<p>Santé et qualité de vie Les personnes, la protection de leur santé et l'amélioration de leur qualité de vie sont au centre des préoccupations relatives au développement durable. Les personnes ont droit à une vie saine et productive, en harmonie avec la nature.</p>	<p>Réalisation des travaux en période automnale, où les utilisations extérieures sont plus limitées Éviter de transporter les sédiments vers le site de disposition en milieu terrestre au printemps ou en été, afin d'assurer la sécurité routière (où la route 132 est plus achalandée) et de limiter les nuisances durant la période d'activités traditionnelles et récréatives dans les secteurs adjacents.</p>
<p>Équité et solidarité sociale Les actions de développement doivent être entreprises dans un souci d'équité intragénérationnelle et intergénérationnelle ainsi que d'éthique et de solidarité sociales.</p>	<p>s.o.</p>
<p>Protection de l'environnement Pour parvenir à un développement durable, la protection de l'environnement doit faire partie intégrante du processus de développement.</p>	<p>Voir toutes les mesures d'atténuation prévues dans le tableau 12.1 pour minimiser les effets sur l'environnement physique, biologique et humain. Voir aussi les programmes de surveillance et de suivi détaillés au chapitre 10 concernant les MES et les mammifères marins.</p>
<p>Efficacité économique L'économie du Québec et de ses régions doit être performante, porteuse d'innovation et d'une prospérité économique favorable au progrès social et respectueuse de l'environnement.</p>	<p>Le dragage d'entretien permettra de maintenir les activités au port de Gros-Cacouna, lesquelles sont très importantes pour l'économie de la région. Dans la mesure du possible, les entreprises locales seront favorisées.</p>
<p>Participation et engagement La participation et l'engagement des citoyens et des groupes qui les représentent sont nécessaires pour définir une vision concertée du développement et assurer sa durabilité sur les plans environnemental, social et économique.</p>	<p>Les parties prenantes ont été consultées (voir chapitre 3) et leurs préoccupations ont été prises en compte. Des activités d'information auront également lieu auprès des résidents et des utilisateurs du secteur préalablement aux activités de dragage.</p>
<p>Accès au savoir Les mesures favorisant l'éducation, l'accès à l'information et la recherche doivent être encouragées de manière à stimuler l'innovation ainsi qu'à améliorer la sensibilisation et la participation du public à la mise en œuvre du développement durable.</p>	<p>La SPBSG évaluera la possibilité, au cours de la prochaine décennie, de réutiliser les sédiments à des projets de mise en valeur ou autres, afin d'éviter de les rejeter en eau libre.</p>
<p>Subsidiarité Les pouvoirs et les responsabilités doivent être délégués au niveau approprié d'autorité. Une répartition adéquate des lieux de décision doit être recherchée, en ayant le souci de les rapprocher le plus possible des citoyens et des communautés concernées.</p>	<p>s.o.</p>
<p>Partenariat et coopération intergouvernementale Les gouvernements doivent collaborer afin de rendre durable le développement sur les plans environnemental, social et économique. Les actions entreprises sur un territoire doivent prendre en considération leurs impacts à l'extérieur de celui-ci.</p>	<p>s.o.</p>
<p>Prévention</p>	<p>Des mesures de protection et un plan des mesures d'urgence seront mis en œuvre.</p>

Principe de développement durable	Mesures intégrées au projet
En présence d'un risque connu, des actions de prévention, d'atténuation et de correction doivent être mises en place, en priorité à la source.	Un programme de surveillance et de suivi pour les MES et les mammifères marins sera aussi mis en œuvre.
<p>Précaution Lorsqu'il y a un risque de dommage grave ou irréversible, l'absence de certitude scientifique complète ne doit pas servir de prétexte pour remettre l'adoption de mesures efficaces visant à prévenir une dégradation de l'environnement.</p>	Des mesures de protection et un plan des mesures d'urgence seront mis en œuvre. Un programme de surveillance et de suivi pour les MES et les mammifères marins sera aussi mis en œuvre.
<p>Protection du patrimoine culturel Le patrimoine culturel, constitué de biens, de lieux, de paysages, de traditions et de savoirs, reflète l'identité d'une société. Il transmet les valeurs de celle-ci de génération en génération et sa conservation favorise le caractère durable du développement. Il importe d'assurer son identification, sa protection et sa mise en valeur, en tenant compte des composantes de rareté et de fragilité qui le caractérisent.</p>	s.o.
<p>Préservation de la biodiversité La diversité biologique rend des services inestimables et doit être conservée au bénéfice des générations actuelles et futures. Le maintien des espèces, des écosystèmes et des processus naturels qui entretiennent la vie est essentiel pour assurer la qualité de vie des citoyens.</p>	Voir toutes les mesures d'atténuation prévues dans le tableau 12.1 pour minimiser les effets sur l'environnement physique, biologique et humain. Voir aussi les programmes de surveillance et de suivi détaillés au chapitre 10 concernant les MES et les mammifères marins. Le gabarit de dragage minimal pour assurer la sécurité des manœuvres dans le havre et au quai a été déterminé et sera respecté. Le dragage d'entretien n'aura lieu qu'à tous les trois ans, en fonction des disponibilités budgétaires.
<p>Respect de la capacité de support des écosystèmes Les activités humaines doivent être respectueuses de la capacité de support des écosystèmes et en assurer la pérennité.</p>	Voir toutes les mesures d'atténuation prévues dans le tableau 12.1 pour minimiser les effets sur l'environnement physique, biologique et humain. Voir aussi les programmes de surveillance et de suivi détaillés au chapitre 10 concernant les MES et les mammifères marins. Le gabarit de dragage minimal pour assurer la sécurité des manœuvres dans le havre et au quai a été déterminé et sera respecté. Le dragage d'entretien n'aura lieu que tous les trois ans, en fonction des disponibilités budgétaires.
<p>Production et consommation responsable Des changements doivent être apportés dans les modes de production et de consommation en vue de rendre ces dernières plus viables et plus responsables sur les plans social et environnemental, entre autres par l'adoption d'une approche d'écoefficacité, qui évite le gaspillage et qui optimise l'utilisation des ressources.</p>	La SPBSG évaluera la possibilité, au cours de la prochaine décennie, de réutiliser les sédiments à des projets de mise en valeur ou autres, afin d'éviter de les rejeter en eau libre.
<p>Pollueur payeur Les personnes qui génèrent de la pollution ou dont les actions dégradent autrement l'environnement doivent assumer leur part des coûts des mesures de prévention, de réduction et de contrôle des atteintes à la qualité de l'environnement de la lutte contre celles-ci.</p>	s.o.
<p>Internalisation des coûts La valeur des biens et des services doit refléter l'ensemble des coûts qu'ils occasionnent à la société durant tout leur cycle de vie, de leur conception jusqu'à leur consommation et leur disposition finale.</p>	s.o.

12.0 SYNTHÈSE DU PROJET

La conception même du projet soit principalement le choix de la période de dragage, permet de limiter grandement les effets du projet, autant sur les composantes fauniques (ichtyofaune, avifaune, mammifères marins) que sur les composantes humaines (utilisation récréative et traditionnelle du secteur, paysage, qualité de vie).

Certains effets peuvent difficilement être atténués. Ainsi, les travaux de dragage et de rejet en eau libre engendrent toujours une augmentation des matières en suspension qui affecte la qualité de l'eau qui, à son tour, peut affecter la faune. Le bruit des équipements peut également affecter la faune, dont les mammifères marins. Pour ces deux composantes (qualité de l'eau et mammifères marins), des programmes de surveillance pendant les travaux permettront de limiter les effets. Plusieurs mesures d'atténuation ont également été proposées afin de limiter l'augmentation des MES, notamment par la méthode d'opération de la drague.

Des mesures visant à minimiser les risques de déversement accidentel seront aussi mises en place et un plan de mesures d'urgence permettra de réagir rapidement, le cas échéant.

Des mesures particulières ont également été prévues pour limiter la propagation d'espèces exotiques envahissantes.

En ce qui a trait aux nuisances liées au bruit, différentes mesures seront en place et des activités d'information seront faites auprès des différents utilisateurs et des résidents. Des avis à la navigation seront aussi émis afin d'assurer la sécurité maritime.

Avant tout dragage d'entretien, les sédiments seront caractérisés afin de s'assurer que ceux-ci rencontrent les critères CEO et de choisir le mode de gestion selon les concentrations des différents paramètres. Dans le cas où les critères CEO ne seraient pas rencontrés, des analyses de toxicité pourraient être réalisées. Si celles-ci ne permettent pas de démontrer l'innocuité des sédiments ou d'une partie de ceux-ci, les sédiments présentant des concentrations au-delà de celles acceptables pour un rejet en eau libre devront être gérés en milieu terrestre. Par ailleurs, la SPBSG s'engage à minimiser le surdragage afin de diminuer les quantités à draguer et à gérer.

Enfin, la Société s'engage à analyser, au cours de la période décennale et avec les différents intervenants et parties prenantes concernés, les options de valorisation des sédiments qui pourraient être une alternative au rejet en eau libre.

Le Tableau 12.1 présente la synthèse des impacts résiduels et des mesures d'atténuation et de conception qui ont été proposées aux chapitres 5 et 8.

Tableau 12.1 : Synthèse des impacts et des mesures d'atténuation

Composante	Source de l'impact	Impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel
Milieu physique				
Bathymétrie	Dragage (mécanique ou hydraulique) Rejet en eau libre	Le dragage augmentera la profondeur au port Le rejet en eau libre diminuera la profondeur dans la zone de rejet.	<ul style="list-style-type: none"> Réaliser un relevé bathymétrique avant et après les travaux au site de dragage et au site de rejet afin d'évaluer la dispersion des sédiments et les profondeurs réelles obtenues. Respecter les cotes de profondeurs visées au site de dragage. Respecter une zone tampon de 3 m sans dragage en front du quai. Bien positionner par géoréférencement et immobiliser la barge ou la drague au site de rejet afin de respecter les limites de la cellule autorisée. 	Positif faible pour le dragage Négatif faible pour le rejet en eau libre
Dynamique sédimentaire	Dragage (mécanique ou hydraulique)	Modification non-significative sur la dynamique sédimentaire à proximité des aires d'approche et d'accostage.	<ul style="list-style-type: none"> Aucune 	Aucun
Dynamique sédimentaire	Rejet en eau libre	Remise en suspension d'une partie des sédiments lors du rejet en eau libre, susceptible d'augmenter la charge sédimentaire.	<ul style="list-style-type: none"> Réaliser un suivi des MES au site de rejet selon les indications fournies dans le document <i>Recommandations pour la gestion des matières en suspension (MES) lors des activités de dragage</i> – MDDELCC et ECCC, 2016 (voir chapitre 10 pour les détails). Arrêter le rejet en eau libre si dépassement des critères à 100 ou 300 m. 	Négatif moyen
Qualité des sédiments	Dragage (mécanique ou hydraulique)	Les sédiments dragués rencontrent les critères CEO pour les différents paramètres, et donc, la qualité des sédiments qui demeureront exposés ne sera pas changée.	<ul style="list-style-type: none"> Caractériser les sédiments à draguer avant chaque campagne de dragage pour s'assurer que ceux-ci rencontrent les critères CEO et de choisir le mode de gestion selon les concentrations des différents paramètres. Dans le cas contraire, des analyses de toxicité pourraient être réalisées. Si celles-ci ne permettent pas de démontrer l'innocuité des sédiments ou d'une partie de ceux-ci, les sédiments présentant des critères au-delà de ceux acceptables pour un rejet en eau libre devront être gérés en milieu terrestre. 	Aucun
Qualité des sédiments	Rejet en eau libre	La qualité des sédiments déposés pourrait différer de la qualité des sédiments en place et ainsi, détériorer la qualité du substrat au site de rejet. Au site de rejet, la qualité des sédiments respecte généralement le critère CEO.	<ul style="list-style-type: none"> Caractériser les sédiments à draguer avant chaque campagne de dragage pour s'assurer que ceux-ci rencontrent les critères CEO et de choisir le mode de gestion selon les concentrations des différents paramètres. Dans le cas contraire, des analyses de toxicité pourraient être réalisées. Si celles-ci ne permettent pas de démontrer l'innocuité des sédiments ou d'une partie de ceux-ci, les sédiments présentant des critères au-delà de ceux acceptables pour un rejet en eau libre devront être gérés en milieu terrestre. 	Négatif moyen
Qualité des sédiments	Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)	Modification de la nature et de la qualité des sédiments au site de dragage et de rejet en cas de déversement accidentel.	<ul style="list-style-type: none"> Prendre les mesures adéquates pour minimiser le risque de fuite accidentelle : <ul style="list-style-type: none"> Vérifier préalablement et quotidiennement la propreté et l'État de la machinerie et des équipements utilisés (drague, remorqueurs, etc.). Manipuler les produits pétroliers de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et déversements. Mettre en œuvre le plan de mesures d'urgence en cas de déversement accidentel et entre autres : <ul style="list-style-type: none"> Avoir en main tout l'équipement pour prévenir les fuites, et prévoir un protocole d'urgence en cas de déversement ou de fuite. L'entrepreneur est responsable de préparer et de suivre ce protocole, qui doit s'intégrer au plan de mesures d'urgence de la SPBSG. 	Négatif moyen
Qualité de l'air et GES	Dragage (mécanique ou hydraulique) Rejet en eau libre Disposition en milieu terrestre	L'opération des équipements de dragage et de rejet en eau libre émettra des particules et autres contaminants dans l'air, dont des gaz à effet de serre. Ces émissions peuvent dégrader ponctuellement la qualité de l'air et éventuellement, la santé humaine par inhalation.	<ul style="list-style-type: none"> Limitation du fonctionnement à l'arrêt des équipements actionnés par des moteurs à combustion. Utilisation d'équipements motorisés en bon état de fonctionnement. 	Négatif moyen
Qualité des eaux de surface	Dragage (mécanique ou hydraulique)	Les opérations de dragage augmenteront les quantités de MES au site de dragage, affectant ainsi la qualité de l'eau. Le dragage mécanique est plus susceptible d'augmenter les MES que le dragage hydraulique en raison des opérations par godet et des possibles surverses de la barge.	<ul style="list-style-type: none"> Étanchéiser la benne pour éviter les pertes de sédiments. Réduire la vitesse de remontée de la benne pour minimiser les pertes de sédiments. 	Négatif moyen
Qualité des eaux de surface	Rejet en eau libre	Le rejet en eau libre est susceptible de générer des MES lors du rejet. Un dépôt par barge génère généralement moins de MES qu'un dépôt par drague autoporteuse en raison du plus grand volume d'eau lors d'un dragage hydraulique qui diminue la cohésion des sédiments.	<ul style="list-style-type: none"> Réaliser un suivi des MES au site de dragage et au site de rejet selon les indications fournies dans le document <i>Recommandations pour la gestion des matières en suspension (MES) lors des activités de dragage</i> – MDDELCC et ECCC, 2016 (voir chapitre 10 pour les détails). Arrêter temporairement les travaux si dépassement des critères à 100 ou 300 m. Éviter de remplir de manière excessive la barge/drague pour minimiser les pertes (surverse) et ainsi la remise en suspension de sédiments dragués. Limiter la vitesse de descente et de remontée du godet de la drague mécanique pour minimiser la perte de sédiments. Installation d'un dispositif pour assurer la fermeture du godet avant la remontée. 	Négatif moyen

Composante	Source de l'impact	Impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel
Qualité des eaux de surface	Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)	Un déversement accidentel pourrait avoir des effets importants sur la qualité de l'eau si les contaminants ne sont pas circonscrits et récupérés rapidement.	<ul style="list-style-type: none"> Prendre les mesures adéquates pour minimiser le risque de fuite accidentelle : <ul style="list-style-type: none"> Vérifier préalablement et quotidiennement la propreté et l'état de la machinerie et des équipements utilisés (dragage, remorqueurs, etc.). Manipuler les produits pétroliers de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et déversements Mettre en œuvre le plan de mesures d'urgence en cas de déversement accidentel et entre autres : <ul style="list-style-type: none"> Avoir en main tout l'équipement pour prévenir les fuites, et prévoir un protocole d'urgence en cas de déversement ou de fuite. L'entrepreneur est responsable de préparer et de suivre ce protocole, qui doit s'intégrer au plan de mesures d'urgence de la SPBSG. 	Négatif moyen
Climat sonore terrestre	Dragage (mécanique ou hydraulique) Rejet en eau libre Disposition en milieu terrestre	Les opérations de dragage (mécanique ou hydraulique) sont susceptibles d'augmenter le climat sonore dans le secteur du port alors que le déplacement de la drague ou des barges vers le site de rejet augmentera le climat sonore dans le secteur de rejet en eau libre. Advenant le cas où un dépôt en milieu terrestre est envisagé, le transport par camion le long de la route du port entraînera une augmentation du bruit aux abords de cette route.	<ul style="list-style-type: none"> Respecter la réglementation municipale en vigueur relative au bruit et ajuster les opérations en conséquence, si applicable. Limiter le camionnage et fermer les moteurs de la machinerie lorsque non utilisée. Utiliser de la machinerie et des équipements en bon état de fonctionnement pour limiter le bruit. Prendre les précautions nécessaires afin de minimiser le niveau sonore général. Informar la municipalité de Cacouna de même que ECCC et PNWW des activités prévues et de l'horaire des travaux. Informar les citoyens vivant à proximité de la période et de la durée du dragage. 	Négatif faible
• Milieu biologique				
Végétation terrestre et aquatique et milieu humide	Dragage et gestion des sédiments	Le dragage et la gestion des sédiments n'aura pas d'impact sur la végétation terrestre et aquatique et les milieux humides	<ul style="list-style-type: none"> Aucune 	Aucun
Espèces exotiques envahissantes	Relevés bathymétriques Mobilisation des équipements Dragage (mécanique ou hydraulique) Gestion des sédiments	La machinerie nécessaire pour les travaux pourrait propager des espèces exotiques envahissantes ou à l'inverse, des espèces envahissantes comme le roseau commun situé à proximité de port, pourraient se fixer sur la machinerie et être emportées sur d'autres sites dans le cas d'un dépôt en milieu terrestre.	<ul style="list-style-type: none"> Les équipements terrestres (camions, pelles mécaniques) utilisés devront être nettoyés et être exempts de toute EEE avant d'arriver sur le site et devraient rester à distance des talles de roseau commun ou toute autre EEE potentiellement présente sur le site. Les équipements maritimes (bateau, drague, barge, remorqueur) devront être nettoyés (pour ceux qui arrivent par voie terrestre) et être exempts (pour ceux qui arrivent par voie maritime) de toute EEE avant d'arriver sur le site ou d'être mis à l'eau ou d'entrer dans le port. L'équipement de travail et la machinerie doivent être propres, et exempts d'espèces non indigènes, dès leur arrivée au site. Un rapport d'inspection de la coque de la machinerie, avec des photos et vidéos sous-marins, sera exigé des entrepreneurs afin de s'assurer du respect de cette mesure. 	Négatif faible
Faune benthique	Dragage (mécanique ou hydraulique)	Le dragage entraînera une perturbation directe de la faune benthique. Les MES sont aussi susceptibles d'affecter la faune benthique.	<ul style="list-style-type: none"> Respecter les limites du gabarit de dragage 2022. Réaliser un suivi des MES au site de dragage et au site de rejet selon les indications fournies dans le document Recommandations pour la gestion des matières en suspension (MES) lors des activités de dragage – MDDELCC et ECCC, 2016 (voir chapitre 10 pour les détails). Arrêter temporairement les travaux si dépassement des critères à 100 ou 300 m. Éviter de remplir de manière excessive la barge/drague pour minimiser les pertes (surverse) et ainsi la remise en suspension de sédiments dragués. Limiter la vitesse de descente et de remontée du godet de la drague mécanique pour minimiser la perte de sédiments. Installation d'un dispositif pour assurer la fermeture du godet avant la remontée. Arrêter les travaux lors de conditions météorologiques non favorables. 	Négatif faible
Faune benthique	Rejet en eau libre	Le rejet des sédiments en eau libre est susceptible d'affecter la faune benthique. Les MES sont aussi susceptibles d'affecter la faune benthique.	<ul style="list-style-type: none"> Respecter les limites de la cellule choisie pour le rejet en eau libre. Réaliser un suivi des MES au site de dragage et au site de rejet selon les indications fournies dans le document Recommandations pour la gestion des matières en suspension (MES) lors des activités de dragage – MDDELCC et ECCC, 2016 (voir chapitre 10 pour les détails). Arrêter temporairement les travaux si dépassement des critères à 100 ou 300 m. Éviter de remplir de manière excessive la barge/drague pour minimiser les pertes (surverse) et ainsi la remise en suspension de sédiments dragués Limiter la vitesse de descente et de remontée du godet de la drague mécanique pour minimiser la perte de sédiments. Installation d'un dispositif pour assurer la fermeture du godet avant la remontée. Arrêter les travaux lors de conditions météorologiques non favorables. 	Négatif faible

Composante	Source de l'impact	Impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel
Faune benthique	Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)	Un déversement accidentel pourrait affecter la faune benthique.	<ul style="list-style-type: none"> Prendre les mesures adéquates pour minimiser le risque de fuite accidentelle : <ul style="list-style-type: none"> Vérifier préalablement et quotidiennement la propreté et l'État de la machinerie et des équipements utilisés (drague, remorqueurs, etc.). Manipuler les produits pétroliers de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et déversements. Mettre en œuvre le plan de mesures d'urgence en cas de déversement accidentel et entre autres : <ul style="list-style-type: none"> Avoir en main tout l'équipement pour prévenir les fuites, et prévoir un protocole d'urgence en cas de déversement ou de fuite. L'entrepreneur est responsable de préparer et de suivre ce protocole, qui doit s'intégrer au plan de mesures d'urgence de la SPBSG. 	Négatif faible
Faune ichthyenne	Dragage (mécanique ou hydraulique)	Le dragage est susceptible d'affecter la faune ichthyenne au site de dragage par les MES générées.	<ul style="list-style-type: none"> Réaliser un suivi des MES au site de dragage et au site de rejet selon les indications fournies dans le document <i>Recommandations pour la gestion des matières en suspension (MES) lors des activités de dragage</i> – MDDELCC et ECCC, 2016 (voir chapitre 10 pour les détails). Arrêter temporairement les travaux si dépassement des critères à 100 ou 300 m. Respecter l'aire de dragage (superficie et profondeur). Respecter les périodes de dragage (novembre et décembre, possibilité à partir de la mi-octobre selon la disponibilité des équipements). Interrompre les travaux lorsque des conditions météorologiques difficiles sont anticipées ou se manifestent afin d'éviter la dispersion des sédiments hors de l'aire de travail. Limiter la durée des travaux. Étanchéisation des bennes, barges, chaland et autre équipement pour réduire les pertes de sédiments dragués au cours du transport. Éviter de remplir de manière excessive la barge/drague pour minimiser les pertes (surverse) et ainsi la remise en suspension de sédiments dragués. Limiter la vitesse de descente et de remontée du godet de la drague mécanique pour minimiser la perte de sédiments. Installation d'un dispositif pour assurer la fermeture du godet avant la remontée. Éviter de recourir à la pratique d'aplanir la surface excavée en traînant la benne au fond de l'eau. 	Négatif faible
Faune ichthyenne	Rejet en eau libre	Le rejet des sédiments en libre est susceptible de générer des MES, ce qui pourrait affecter la faune ichthyenne	<ul style="list-style-type: none"> Réaliser un suivi des MES au site de dragage et au site de rejet selon les indications fournies dans le document <i>Recommandations pour la gestion des matières en suspension (MES) lors des activités de dragage</i> – MDDELCC et ECCC, 2016 (voir chapitre 10 pour les détails). Arrêter temporairement les travaux si dépassement des critères à 100 ou 300 m. Respecter l'aire de dragage (superficie et profondeur). Respecter les périodes de dragage (novembre et décembre, possibilité à partir de la mi-octobre selon la disponibilité des équipements). Interrompre les travaux lorsque des conditions météorologiques difficiles sont anticipées ou se manifestent afin d'éviter la dispersion des sédiments hors de l'aire de travail. Limiter la durée des travaux. Étanchéisation des bennes, barges, chaland et autre équipement pour réduire les pertes de sédiments dragués au cours du transport. Éviter de remplir de manière excessive la barge/drague pour minimiser les pertes (surverse) et ainsi la remise en suspension de sédiments dragués. Limiter la vitesse de descente et de remontée du godet de la drague mécanique pour minimiser la perte de sédiments. Installation d'un dispositif pour assurer la fermeture du godet avant la remontée. Éviter de recourir à la pratique d'aplanir la surface excavée en traînant la benne au fond de l'eau. 	Négatif faible
Faune ichthyenne	Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)	Un déversement accidentel pourrait affecter la faune ichthyenne	<ul style="list-style-type: none"> Prendre les mesures adéquates pour minimiser le risque de fuite accidentelle : <ul style="list-style-type: none"> Vérifier préalablement et quotidiennement la propreté et l'État de la machinerie et des équipements utilisés (drague, remorqueurs, etc.). Manipuler les produits pétroliers de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et déversements. Mettre en œuvre le plan de mesures d'urgence en cas de déversement accidentel et entre autres : <ul style="list-style-type: none"> Avoir en main tout l'équipement pour prévenir les fuites, et prévoir un protocole d'urgence en cas de déversement ou de fuite. L'entrepreneur est responsable de préparer et de suivre ce protocole, qui doit s'intégrer au plan de mesures d'urgence de la SPBSG. 	Négatif faible

Composante	Source de l'impact	Impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel
Faune avienne	Dragage (mécanique ou hydraulique)	Le bruit des équipements peut affecter la faune avienne	<ul style="list-style-type: none"> Respecter la période visée pour les travaux (novembre et décembre avec possibilité à partir de mi-octobre selon la disponibilité des équipements). Utiliser les équipements en bon état de fonctionnement. Fermer les moteurs des équipements lorsque non utilisés. Prendre les précautions nécessaires afin de minimiser le niveau sonore général. 	Négatif faible
Faune avienne	Rejet en eau libre	Les déplacements des équipements vers le site de rejet en eau libre et le rejet lui-même sont susceptibles de générer du bruit qui peut affecter la faune avienne.	<ul style="list-style-type: none"> Respecter la période visée pour les travaux (novembre et décembre avec possibilité à partir de mi-octobre selon la disponibilité des équipements). Utiliser les équipements en bon état de fonctionnement. Fermer les moteurs des équipements lorsque non utilisés. Prendre les précautions nécessaires afin de minimiser le niveau sonore général). 	Négatif faible
Faune avienne	Disposition en milieu terrestre	Déchargement et transport des sédiments	<ul style="list-style-type: none"> Respecter la période visée pour les travaux (novembre et décembre avec possibilité à partir de mi-octobre selon la disponibilité des équipements). Éviter de transporter les matériaux vers le site de disposition lors des périodes de forte fréquentation par la faune avienne, au printemps et à l'été. Limiter le camionnage et fermer les moteurs de la machinerie lorsque non utilisée. Utiliser de la machinerie et des équipements en bon état de fonctionnement pour limiter le bruit. Prendre les précautions nécessaires afin de minimiser le niveau sonore général. 	Négatif faible
Faune avienne	Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)	Un déversement accidentel pourrait affecter la faune avienne	<ul style="list-style-type: none"> Prendre les mesures adéquates pour minimiser le risque de fuite accidentelle : <ul style="list-style-type: none"> Vérifier préalablement et quotidiennement la propreté et l'état de la machinerie et des équipements utilisés (drague, remorqueurs, etc.). Manipuler les produits pétroliers de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et déversements. Mettre en œuvre le plan de mesures d'urgence en cas de déversement accidentel et entre autres : <ul style="list-style-type: none"> Avoir en main tout l'équipement pour prévenir les fuites, et prévoir un protocole d'urgence en cas de déversement ou de fuite. L'entrepreneur est responsable de préparer et de suivre ce protocole, qui doit s'intégrer au plan de mesures d'urgence de la SPBSG. 	Négatif faible
Mammifères marins	Dragage (mécanique ou hydraulique) Rejet en eau libre	<p>L'opération des équipements dans le port et au site de rejet en eau libre ainsi que le déplacement entre ces deux endroits peuvent entraîner des risques de collisions avec les mammifères marins.</p> <p>L'opération des équipements engendre du bruit subaquatique susceptible d'affecter les mammifères marins.</p> <p>Les MES générées par les opérations peuvent affecter les mammifères marins.</p> <p>Les travaux peuvent également affecter le comportement des mammifères marins selon leur intensité et le bruit.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Respecter la période visée pour les travaux (novembre et décembre avec possibilité à partir de mi-octobre selon la disponibilité des équipements). Assurer une surveillance de la présence des mammifères marins (voir chapitre 10). Arrêt des travaux en cas de présence dans un rayon de 400 m. Limiter le nombre et la vitesse des navires/barges. Limiter la durée des travaux. Interrompre les travaux lorsque des conditions météorologiques difficiles sont anticipées ou se manifestent afin d'éviter la dispersion des sédiments hors de l'aire de travail. Bien positionner par géoréférencement et immobiliser la barge ou la drague au site de rejet afin de respecter les limites de la cellule autorisée. Réaliser un suivi des MES au site de dragage et au site de rejet selon les indications fournies dans le document <i>Recommandations pour la gestion des matières en suspension (MES) lors des activités de dragage – MDDELCC et ECCC, 2016</i> (voir chapitre 10 pour les détails). Arrêter temporairement les travaux si dépassement des critères à 100 ou 300 m. Choisir l'itinéraire le plus direct, à moins d'y rencontrer régulièrement des mammifères marins. Dans un tel cas, le pilote de la drague ou du remorqueur pourra choisir un autre itinéraire moins direct. Éviter les changements soudains de vitesse et de cap. Réduire la vitesse de transport pour minimiser le bruit sous-marin. Appliquer les mesures sur la qualité de l'eau pour minimiser les MES et en assurer le suivi. Éviter de remplir de manière excessive la barge/drague pour minimiser les pertes (surverse) et ainsi la remise en suspension de sédiments dragués. Limiter la vitesse de descente et de remontée du godet de la drague mécanique pour minimiser la perte de sédiments. Installation d'un dispositif pour assurer la fermeture du godet avant la remontée. Éviter de recourir à la pratique d'aplanir la surface excavée en traînant la benne au fond de l'eau. 	Négatif faible à moyen

Composante	Source de l'impact	Impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel
Mammifères marins	Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)	Un déversement accidentel pourrait affecter les mammifères marins	<ul style="list-style-type: none"> Prendre les mesures adéquates pour minimiser le risque de fuite accidentelle : <ul style="list-style-type: none"> Vérifier préalablement et quotidiennement la propreté et l'état de la machinerie et des équipements utilisés (drague, remorqueurs, etc.). Manipuler les produits pétroliers de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et déversements. Mettre en œuvre le plan de mesures d'urgence en cas de déversement accidentel et entre autres : Avoir en main tout l'équipement pour prévenir les fuites, et prévoir un protocole d'urgence en cas de déversement ou de fuite. L'entrepreneur est responsable de préparer et de suivre ce protocole, qui doit s'intégrer au plan de mesures d'urgence de la SPBSG. 	Négatif faible
• Milieu humain				
Économie locale et régionale	Relevés bathymétriques et caractérisation des sédiments	Les relevés bathymétriques et la caractérisation des sédiments stimuleront l'économie régionale	<ul style="list-style-type: none"> Sensibiliser les entrepreneurs afin qu'ils utilisent les services locaux. 	Positif faible
Économie locale et régionale	Dragage (mécanique ou hydraulique)	Le dragage des sédiments stimulera l'économie régionale	<ul style="list-style-type: none"> Sensibiliser les entrepreneurs afin qu'ils utilisent les services locaux. 	Positif faible
Économie locale et régionale	Rejet en eau libre	La gestion des sédiments dragués en eau libre pourrait perturber la navigation et les opérations portuaires.	<ul style="list-style-type: none"> Émettre un avis à la navigation par l'intermédiaire des services de communications et trafic maritimes (SCTM) pour informer les usagers de la période d'exécution et de la zone des travaux. S'assurer que les opérations de dragage et de rejet en eau libre ne perturbent pas les activités au port de Gros-Cacouna. 	Négatif faible
Économie locale et régionale	Disposition en milieu terrestre	La gestion des sédiments dragués en milieu terrestre pourrait entraîner la perturbation de la circulation et les opérations terrestres du port	<ul style="list-style-type: none"> S'assurer que les opérations de gestion en milieu terrestre ne perturbent pas les activités au port de Gros-Cacouna. La SPBSG favorisera l'emploi des travailleurs locaux pour le transport des sédiments vers un site de dépôt en milieu terrestre. 	Négatif faible
Économie locale et régionale	Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)	Les activités de ravitaillement et d'entretien stimuleront l'économie régionale	<ul style="list-style-type: none"> Aucune. 	Positif faible
Activités portuaires et pêche commerciale	Relevés bathymétriques et caractérisation des sédiments	Les relevés bathymétriques et la caractérisation des sédiments pourraient affecter les activités portuaires et de la pêche commerciale	<ul style="list-style-type: none"> Aucune 	Négatif faible
Activités portuaires et pêche commerciale	Dragage (hydraulique ou mécanique)	Le dragage des sédiments pourrait entraîner la perturbation des activités portuaires et de la pêche commerciale	<ul style="list-style-type: none"> Aucune 	Négatif faible
Activités portuaires et pêche commerciale	Rejet en eau libre	Le rejet en eau libre et l'opération des équipements pourraient entraîner la perturbation des activités portuaires et de la pêche commerciale	<ul style="list-style-type: none"> Aucune 	Négatif faible
Activités portuaires et pêche commerciale	Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)	Les activités de ravitaillement et d'entretien mais surtout un déversement accidentel, pourraient entraîner la perturbation des activités portuaires et de la pêche commerciale	<ul style="list-style-type: none"> Prendre les mesures adéquates pour minimiser le risque de fuite accidentelle : <ul style="list-style-type: none"> Vérifier préalablement et quotidiennement la propreté et l'état de la machinerie et des équipements utilisés (drague, remorqueurs, etc.). Manipuler les produits pétroliers de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et déversements. Mettre en œuvre le plan de mesures d'urgence en cas de déversement accidentel et entre autres : Avoir en main tout l'équipement pour prévenir les fuites, et prévoir un protocole d'urgence en cas de déversement ou de fuite. L'entrepreneur est responsable de préparer et de suivre ce protocole, qui doit s'intégrer au plan de mesures d'urgence de la SPBSG. 	Négatif faible
Activités récréatives et Activités traditionnelles autochtones/culture/patrimoine	Relevés bathymétriques et caractérisation des sédiments	Les relevés bathymétriques et la caractérisation des sédiments pourraient entraîner la perturbation des activités récréatives et traditionnelles Wahsipekuk	<ul style="list-style-type: none"> Préparer des activités de communication auprès de la PNWW. 	Négatif faible
Activités récréatives et Activités traditionnelles autochtones/culture/patrimoine	Dragage (mécanique ou hydraulique)	Le dragage des sédiments pourrait entraîner la perturbation des activités récréatives et traditionnelles Wahsipekuk	<ul style="list-style-type: none"> Communiquer le calendrier des travaux aux différents intervenants Respecter la période visée pour les travaux (novembre et décembre avec possibilité à partir de mi-octobre selon la disponibilité des équipements). 	Négatif faible
Activités récréatives et Activités traditionnelles autochtones/culture/patrimoine	Rejet en eau libre	La gestion des sédiments dragués en eau libre pourrait entraîner la perturbation des activités récréatives et traditionnelles Wahsipekuk	<ul style="list-style-type: none"> Communiquer le calendrier des travaux aux différents intervenants. Respecter la période visée pour les travaux (novembre et décembre avec possibilité à partir de mi-octobre selon la disponibilité des équipements). Respecter la période de travaux préétablie pour limiter les nuisances dans le temps. 	Négatif faible

Composante	Source de l'impact	Impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel
Activités récréatives et Activités traditionnelles autochtones/culture/patrimoine	Disposition en milieu terrestre	La gestion des sédiments dragués en milieu terrestre pourrait perturber les activités récréatives et traditionnelles Wahsipekuk	<ul style="list-style-type: none"> • Communiquer le calendrier des travaux pour arrimer les différentes activités. • Respecter la période de travaux préétablie pour limiter les nuisances dans le temps. • Respecter la période visée pour les travaux (novembre et décembre avec possibilité à partir de mi-octobre selon la disponibilité des équipements). • Éviter de transporter les matériaux vers le site de disposition lors des périodes de forte fréquentation des secteurs récréatifs, au printemps et à l'été. 	Négatif faible
Activités récréatives et Activités traditionnelles autochtones/culture/patrimoine	Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)	Les activités de ravitaillement et d'entretien pourraient entraîner la perturbation des activités récréatives et traditionnelles Wahsipekuk	<ul style="list-style-type: none"> • Prendre les mesures adéquates pour minimiser le risque de fuite accidentelle : <ul style="list-style-type: none"> ○ Vérifier préalablement et quotidiennement la propreté et l'état de la machinerie et des équipements utilisés (dragage, remorqueurs, etc.). ○ Manipuler les produits pétroliers de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et déversements. • Mettre en œuvre le plan de mesures d'urgence en cas de déversement accidentel et entre autres : • Avoir en main tout l'équipement pour prévenir les fuites, et prévoir un protocole d'urgence en cas de déversement ou de fuite. L'entrepreneur est responsable de préparer et de suivre ce protocole, qui doit s'intégrer au plan de mesures d'urgence de la SPBSG. 	Négatif faible
Paysage	Relevés bathymétriques et caractérisation des sédiments	Aucun impact	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune 	Aucun
Paysage	Dragage (mécanique ou hydraulique)	Le dragage des sédiments pourrait modifier le paysage perçu.	<ul style="list-style-type: none"> • Communiquer le calendrier des travaux aux différents intervenants. 	Négatif faible
Paysage	Disposition en milieu terrestre	La gestion des sédiments en milieu terrestre pourrait affecter le paysage perçu dans la zone d'entreposage	<ul style="list-style-type: none"> • Préparer des activités de communication pour les utilisateurs permanents ou temporaires du secteur si dépôt en milieu terrestre dans le secteur du port. • Communiquer le calendrier des travaux aux différents intervenants. 	Négatif faible
Paysage	Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)	Un déversement accidentel pourrait avoir un effet important sur le paysage	<ul style="list-style-type: none"> • Prendre les mesures adéquates pour minimiser le risque de fuite accidentelle : <ul style="list-style-type: none"> ○ Vérifier préalablement et quotidiennement la propreté et l'état de la machinerie et des équipements utilisés (dragage, remorqueurs, etc.). ○ Manipuler les produits pétroliers de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et déversements. • Mettre en œuvre le plan de mesures d'urgence en cas de déversement accidentel et entre autres : • Avoir en main tout l'équipement pour prévenir les fuites, et prévoir un protocole d'urgence en cas de déversement ou de fuite. L'entrepreneur est responsable de préparer et de suivre ce protocole, qui doit s'intégrer au plan de mesures d'urgence de la SPBSG. 	Négatif faible
Qualité de vie	Relevés bathymétriques et caractérisation des sédiments	Aucun impact	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune 	Aucun
Qualité de vie	Dragage (mécanique ou hydraulique) Rejet en eau libre	Le dragage des sédiments et le rejet en eau libre pourraient entraîner des nuisances auprès des résidents	<ul style="list-style-type: none"> • Préparer des activités d'information et de consultation pour les utilisateurs permanents (résidents) ou temporaires du secteur. • Communiquer le calendrier des travaux aux différents intervenants. 	Négatif faible
Qualité de vie	Disposition en milieu terrestre	La gestion des sédiments dragués en milieu terrestre va entraîner des nuisances auprès des résidents	<ul style="list-style-type: none"> • Communiquer le calendrier des travaux aux différents intervenants. • Disposition des matériaux quelques mois plus tard après l'assèchement des sédiments. • Éviter de transporter les matériaux vers le site de disposition lors des périodes de forte fréquentation, au printemps et à l'été. 	Négatif faible
Sécurité	Relevés bathymétriques et caractérisation des sédiments	Aucun impact	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune 	Aucun
Sécurité	Dragage (mécanique ou hydraulique) Rejet en eau libre	Le dragage des sédiments et leur rejet en eau libre pourrait entraîner des enjeux de sécurité pour les utilisateurs du port	<ul style="list-style-type: none"> • Préparer des activités d'information auprès des utilisateurs du port et des secteurs adjacents. 	Négatif faible

Composante	Source de l'impact	Impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel
Sécurité	Disposition en milieu terrestre	Le dragage des sédiments va entraîner des enjeux de sécurité	<ul style="list-style-type: none"> Préparer des activités d'information et de consultation afin d'informer les résidents des périodes visées pour le transport des matériaux. Éviter de transporter les matériaux vers le site de disposition lors des périodes de forte fréquentation des secteurs récréatifs et de la route 132, au printemps et à l'été. 	Négatif faible
Sécurité	Ravitaillement et entretien (incluant déversement accidentel)	Aucun impact	<ul style="list-style-type: none"> Aucune 	Aucun

13.0 BIBLIOGRAPHIE

- AARQ (Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec). (2022). AARQ. <http://www.atlasamphibiensreptiles.qc.ca/wp/> consulté le 22 mars 2022.
- ACÉE. (2015). Énoncé de politique opérationnelle. Déterminer la probabilité qu'un projet désigné entraîne des effets environnementaux négatifs importants en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale 2012. [FINAL DRAFT \(canada.ca\)](http://www.accee.ca/FINAL_DRAFT_(canada.ca)).
- ACÉE. (2018). Orientation techniques pour l'évaluation des effets cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012). [Orientations techniques pour l'évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale \(2012\) - Canada.ca](http://www.accee.ca/Orientations_techniques_pour_l_evaluation_des_effets_environnementaux_cumulatifs_en_vertu_de_la_Loi_canadienne_sur_l_evaluation_environnementale_(2012)_-Canada.ca).
- Arkéos. (2015). Oléoduc énergie est – Terminal terrestre à Cacouna : Inventaire archéologique. (Rapport inédit) Stantec Experts-conseils Itée., 48 p.
- Arsenault, L.M., Racine, M.-J. et Lambert Koizumi, C. (2017). Atlas des sites et usages mi'gmaqs et malécites du Saint-Laurent marin des communautés de Gesgapegiag, Gespeg et Viger. (Internet) (Association de gestion halieutique autochtone Mi'gmaq et Malécite (AGHAMM)). [Atlas des sites et usages Mi'gmaqs et Malécites du Saint-Laurent marin des communautés de Gesgapegiag, Gespeg et Wahsipekuk \(Viger\) \(aghamm.ca\)](http://www.aghamm.ca/Atlas_des_sites_et_usages_Mi_gmaqs_et_Malécites_du_Saint-Laurent_marin_des_communautés_de_Gesgapegiag_Gespeg_et_Wahsipekuk_(Viger)_(aghamm.ca))
- Baleine en direct. (2022a). Baleines en direct – Observer. [La carte des observations de la semaine - Baleines en direct](http://www.baleinesendirect.ca/La_carte_des_observations_de_la_semaine_-_Baleines_en_direct) consulté 3 mars 2022.
- Baleine en direct. (2022b). Dauphin à flancs blancs. [Dauphin à flancs blancs de l'Atlantique - Baleines en direct](http://www.baleinesendirect.ca/Dauphin_à_flancs_blancs_de_l'Atlantique_-_Baleines_en_direct) consulté le 14 avril 2022.
- Baleine en direct. (2022c). Petit rorqual [Petit rorqual - Baleines en direct](http://www.baleinesendirect.ca/Petit_rorqual_-_Baleines_en_direct) consulté le 14 avril 2022.
- Baleine en direct. (2022d). Rorqual à bosse [Rorqual à bosse - Baleines en direct](http://www.baleinesendirect.ca/Rorqual_à_bosse_-_Baleines_en_direct) consulté le 14 avril 2022.
- Baleine en direct. (2022e). Dauphin à flancs blancs. [Dauphin à flancs blancs de l'Atlantique - Baleines en direct](http://www.baleinesendirect.ca/Dauphin_à_flancs_blancs_de_l'Atlantique_-_Baleines_en_direct) consulté le 14 avril 2022.
- BAPE. (2022). Programme décennal de dragage d'entretien au quai de Rivière-du-Loup. Rapport 368. Rapport d'enquête et d'audience publique. 44 p. et annexes. [Rapport BAPE 368 - Enquête et audience publique - Programme décennal de dragage d'entretien au quai de Rivière-du-Loup \(6\).pdf](http://www.bape.ca/Programme_décennal_de_dragage_d'entretien_au_quai_de_Rivière-du-Loup_(6).pdf)
- Bas-Saint-Laurent. (2022). Site ornithologique du marais de Gros-Cacouna. [Site ornithologique du marais de Gros-Cacouna \(bassaintlaurent.ca\)](http://www.bassaintlaurent.ca/Site_ornithologique_du_marais_de_Gros-Cacouna_(bassaintlaurent.ca)) consulté le 14 avril 2022.
- Beauchesne D., C. Grant et P. Archambault. (2022). Évaluation des effets cumulatifs des activités maritimes sur le Saint-Laurent et la rivière Saguenay – Projet pilote. Réalisé pour Transports Canada. [Évaluation des effets cumulatifs des activités maritimes sur le Saint-Laurent et la rivière Saguenay – Projet pilote \(effetscumulatifsnavigation.github.io\)](http://www.effetscumulatifsnavigation.github.io)
- Centre Saint-Laurent. (1996). *Rapport-synthèse sur l'état du Saint-Laurent. Volume 1 : l'Écosystème du Saint-Laurent*. Environnement Canada-région du Québec, Conservation de l'environnement – Éditions MultiMondes, Montréal. Coll. BILAN Saint-Laurent. 736 pages.
- Centre Saint-Laurent. (1992). Guide pour le choix et l'opération des équipements de dragage et des pratiques environnementales qui s'y rattachent. Document préparé en collaboration avec Travaux Publics Canada et le ministère de l'Environnement du Québec. No de catalogue En40-438/1992F. 81 p.
- Chalut, K. et J.-C. Brêthes. (2015). Zones potentiellement vulnérables de l'Estuaire et du Golfe du Saint-Laurent. Rapport présenté au ministère de Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux Changements climatiques. 95 pages. [GENV34.pdf \(gouv.qc.ca\)](http://www.gouv.qc.ca/GENV34.pdf) Consulté en mars 2022.
- CIMA+. (2018). Évaluation environnementale – Projet de dragage au Port de Gros-Cacouna. Rapport préparé pour Transport Canada. 152 pages + annexes
- CIMA+. (2011a). Étude d'impact sur l'environnement et examen préalable. Aménagement du Parc maritime de la Pointe de Rivière-du-Loup. Corporation du carrefour maritime. 185 p. + annexes.

CIMA+/Roche (2009). Étude d'impact sur l'environnement des travaux d'amélioration et de réparations majeures aux quais de Rivière-du-Loup. Tome 2 - Dragage. Rapport final pour la Société des traversiers du Québec. 176 p. + annexes.

Conseil du Saint-Laurent. (2017). *La complexité mouvementée de l'estuaire moyen du Saint-Laurent*. Fiche du portrait | Plan de Gestion Intégrée Régional du Conseil du Saint-Laurent.

Corporation de développement de Cacouna. (2021). Bienvenue à Cacouna (Internet) <https://www.corpodevcacouna.com/> consulté le 16 mars 2022.

COSEPAC. (2003). Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le marsouin commun *Phocoena phocoena* au Canada. [Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le marsouin commun *Phocoena phocoena* au Canada 2003 - Canada.ca](#) consulté le 19 avril 2022.

COSEPAC. (2004x). Mise à jour. Rapport de situation du COSEPAC sur le béluga *Delphinapterus leucas* au Canada. 77 pages.

COSEPAC. (2004y). Loi sur les espèces en péril (LEP), Liste officielle des espèces aquatiques- Cahier de consultation sur la population de l'Atlantique Nord-Ouest du marsouin commun, *Phocoena phocoena*, présente dans les eaux de l'est du Canada. 23 pages.

COSEPAC. (2007). Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le phoque commun de la sous espèce de l'Atlantique et de l'est de l'Arctique (*Phoca vitulina concolor*) et de la sous-espèce des Lacs des Loups Marins (*Phoca vitulina mellona*) au Canada - Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 44 p. (www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm).

COSEPAC. (2014) Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le béluga (*Delphinapterus leucas*) population de l'estuaire du Saint-Laurent au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. 63 p.

COSEPAC. (2019). Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Râle jaune (*Coturnicops noveboracensis*) au Canada 2001. [Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Râle jaune \(*Coturnicops noveboracensis*\) au Canada 2001 - Canada.ca](#) consulté le 21 mars 2022.

Couillard, D. (1987). Qualité des sédiments en suspension et de fond du système Saint-Laurent (Canada), *Hydrological Sciences Journal*, 32:4, 445-467.

CSSA (Comité scientifique sur l'anguille d'Amérique). (2019). État de situation de l'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*) au Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec, 6 p. (https://mffp.gouv.qc.ca/documents/faune/especes/Etat_situation_anguille_Amerique_Quebec_2019-11-06.pdf).

DESSAU. 2010. Programme de surveillance et de suivi environnemental des travaux de dragage au quai de Rivière-du-Loup, 2010. Rapport final remis à la Société des traversiers du Québec. 41 p. + annexes

DESSAU. 2009. Programme de surveillance et de suivi environnemental des travaux de dragage au quai de Rivière-du-Loup, 2009. Rapport final remis à la Société des traversiers du Québec. 41 p. + annexes.

DESSAU. 2008. Programme de surveillance et de suivi environnemental des travaux de dragage au quai de Rivière-du-Loup, 2008. Rapport final remis à la Société des traversiers du Québec. 46 p. + annexes.

Dionne-Lavoie, J. (2018). Gestion et valorisation des sédiments de dragage au Québec. Une étude réalisée dans le cadre de réseau MeRLIN. Projet piloté par : Technopole Maritime du Québec. 50 p. et annexes.

Drapeau, G. (1992). Dynamique sédimentaire des littoraux de l'estuaire du Saint-Laurent. *Géographie physique et Quaternaire*, vol. 46 (2) : 233-242.

Énergie Cacouna. (2005). Étude de référence sur l'environnement sonore (Internet) Projet Énergie Cacouna. [PR8.2 ÉTUDE DE RÉFÉRENCE SUR L'ENVIRONNEMENT SONORE \(gouv.qc.ca\)](#). Consulté le 10 mars 2022.

Énergie Cacouna. (2005a). Projet Énergie Cacouna. Étude de référence sur la végétation et les milieux humides. 34 pages.

Énergie Cacouna. (2005b). Projet Énergie Cacouna. Évaluation des impacts sur le milieu biologique. 110 pages.

Énergie Cacouna. (2005c). Projet Énergie Cacouna. Évaluation de référence sur la faune terrestre et aviaire. 75 pages. 110 pages.

Énergie Cacouna. (2005d). Projet Énergie Cacouna. Étude de référence poissons marins et leur habitat. 33 pages.

Énergie Cacouna (2005e). Étude de référence sur les processus côtiers. 23 pages.

Énergie Cacouna. (2005f). Étude d'impact du projet d'implantation du terminal méthanier Énergie Cacouna. Mai 2005. Pagination diverse + annexe.

Environnement Canada. (2002a). Guides d'échantillonnage des sédiments du Saint-Laurent pour les projets de dragage et de génie maritime, Volume 1.

Environnement Canada. (2002b). Guides d'échantillonnage des sédiments du Saint-Laurent pour les projets de dragage et de génie maritime, Volume 2.

Environnement Canada. (2021). Données des stations pour le calcul des normales climatiques au Canada de 1981 à 2010. Gouvernement du Canada. [En ligne]. Site internet consulté le 4 janvier: http://climat.meteo.gc.ca/cli_mate_normals/resultats_1981_2010_f.html?search_Type=stn_Prov&lstProvince=QC&txtCentralLatMin=0&txtCentralLatSec=0&txtCentralLongMin=0&txtCentralLongSec=0&stn_1D=5844&dispBack=0

Environnement Canada. (2013). Plan de gestion du Garrot d'Islande (*Bucephala islandica*), population de l'Est, au Canada. Série de Plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril, Environnement Canada, Ottawa, iv + 16 pages.

Environnement Canada (1994). *Répercussions environnementales du dragage et de la mise en dépôt des sédiments*. Publié par : Gouvernement du Canada, Montréal - Québec. 109 pages.

Environnement Canada. (1994a). Document d'orientation sur le prélèvement et la préparation de sédiments en vue de leur caractérisation physicochimique et d'essais biologiques.

Environnement Canada (EC) et Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP). (2007). Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments et cadres d'application : prévention, dragage et restauration. 54 p.

Équipe de rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel, population du sud de l'estuaire du Saint-Laurent. (2019). Plan de rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) au Québec, population du sud de l'estuaire du Saint-Laurent — 2019-2029, produit pour le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats, 40 p.

Gagnon, M. (1998). Bilan régional - Rive sud de l'estuaire moyen du Saint-Laurent. Zones d'intervention prioritaire 15, 16 et 17. Environnement Canada - région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent. 76 p.

Gagnon-Poiré, R., M.-A. Couillard, M. Legault, J. J. Dodson, P. Sirois, F. Lecomte, C. Van Doorn et T. Larouche (2020). Bilan du rétablissement et rapport sur la situation de l'aloise savoureuse (*Alosa sapidissima*) au Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats, 60 p.

Garde côtière canadienne - Pêches et Océans Canada (2012). Navigation dans les glaces en eaux Canadiennes. Publié par : Programme de déglacage, Services maritimes, Garde côtière canadienne, Pêches et Océans, Canada, Ottawa (Ontario). 165 pages

GÉNIVAR. 2013. Caractérisation des sédiments au quai de Rivière-du-Loup et au site de mise en dépôt, en vue du dragage d'entretien de 2014. Présenté à la Société des traversiers du Québec. 96 p.

GÉNIVAR. 2012. Caractérisation des sédiments au quai de Rivière-du-Loup et au site de mise en dépôt, en vue du dragage d'entretien de 2013. Présenté à la Société des traversiers du Québec. 114 p.

GÉNIVAR. 2011. Caractérisation des sédiments au quai de Rivière-du-Loup et au site de mise en dépôt, en vue du dragage d'entretien de 2012. Présenté à la Société des traversiers du Québec. 98 p.

GEODE (2014). *Guide pour la rédaction des études d'impact d'opérations de dragage et d'immersion en milieu estuarien et marin - Annexe technique « Effets et impacts »*. 102 pages.

Giroux, M. 1997. Rapport sur la situation de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) anadrome du sud de l'estuaire du fleuve Saint-Laurent au Québec. Sinfibec pour le ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale Chaudière-Appalaches, Direction régionale du Bas-Saint-Laurent et Direction de la faune et des habitats. vii + 52 p.

GKM Consultants. (2018). Resurfaçage des caissons du Quai de Gros-Cacouna – suivi du bruit. Rapport final révisé pour la période du 01/05/2018 au 15/06/2018. 11 p et annexes.

Gouvernement du Canada. (2021a). [Esturgeon noir Consultations sur l'inscription en vertu de la Loi sur les espèces en péril \(populations du Saint-Laurent\) - Recherche de consultations publiques - Registre public des espèces en péril \(canada.ca\)](#) consulté mars 2022.

Gouvernement du Canada. (2021b). [Hirondelle de rivage \(*Riparia riparia*\) : programme de rétablissement proposition 2021 - Canada.ca](#) consulté le 19 avril 2022.

Gouvernement du Canada. (2022a). Carte ouverte – Sites d'échoueries potentiels pour le phoque commun et le phoque gris dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. [Open Maps Data Viewer \(canada.ca\)](#) consulté 14 avril 2022.

Gouvernement du Québec. (2018). Suivi de l'état du Saint-Laurent. Plan d'action Saint-Laurent. [Les espèces végétales exotiques envahissantes des milieux humides du Saint-Laurent \(planstlaurent.qc.ca\)](#) Consulté le 17 mai 2022. 11 pages.

Gouvernement du Canada. (2022b). Réserve nationale de faune de la Baie de l'Isle-Verte. [Réserve nationale de faune de la Baie de l'Isle-Verte - Canada.ca](#) consulté le 14 avril 2022.

Groupe-Conseil LaSalle (2008). *Étude sur le dragage d'entretien et les modes de disposition des sédiments dragués. Reconstruction du quai de Rivière-du-Loup*. Rapport présenté à SNC-Lavalin pour le compte de la société des traversiers du Québec – R1660. 55 p. + annexes.

Hammill, M.O., V. Lesage, Y. Dubé et L. Measures. 2001. Oil and gas exploration in the southeastern Gulf of St. Lawrence: review of information on pinnipeds and cetaceans in the area. Canadian Science Advisory Secretariat, Res. Doc. 2001/115. 39 p.

Hegmann, G., C. Cocklin, R. Creasey, S. Dupuis, A. Kennedy, L. Kingsley, W. Ross, H. Spaling et D. Stalker. 1999. Évaluation des effets cumulatifs, Guide du praticien rédigé par AXYS Environmental Consulting Ltd. et le groupe de travail sur l'évaluation des effets cumulatifs à l'intention de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, Hull (Québec).

IBA (important bird areas) Canada. (2022). ZICO, Marais de Gros-Cacouna. [Résumé de site ZICO \(ibacanada.org\)](#) consulté le 14 avril 2022.

Institut de la statistique du Québec. (2022) Institut de la statistique du Québec (Internet). [La statistique au service de la société | Institut de la statistique du Québec \(quebec.ca\)](#) Consulté le 8 mars 2022.

Jobin, B., L. Gratton et P. Desautels. (2019). Atlas des milieux côtiers d'intérêt pour la conservation dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent – Rapport méthodologique. Environnement et Changement climatique Canada et ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Plan d'action Saint-Laurent, Québec, 93 p.

Lafrance, D. (2017). La chasse au phoque au Canada. Bibliothèque du parlement, publication n°2017-18F. [La chasse au phoque au Canada \(parl.ca\)](#) consulté le 14 avril 2022.

Laist, D.W., A.R. Knowlton, J.G. Mead, A.S. Collet and M. Podesta. (2001), Collisions between ships and whales. Marine Mammal Science - Wiley Online Library Marine Mammal Science Volume 17, Issue 1 p. 35-75.

Les Consultants Jacques Bérubé In. (1994). Répercussions environnementales du dragage et de la mise en dépôt des sédiments. Programme de dragage d'entretien par la Société des traversiers du Québec. 109 pages.

Lorrain, S. (1992). Stratigraphie et dynamique sédimentaire de la plateforme infralittorale de Rivière-du-Loup, estuaire du Saint-Laurent. Thèse de maîtrise, Université McGill, 128 p.

MDDELCC (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques) et ECC (Environnement et Changement climatique Canada). (2016). Guide de caractérisation physicochimique et toxicologique des sédiments.

MDDELCC. (2022). <https://services-mdelcc.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=2d32025cac174712a8261b7d94a45ac2>. Consulté en mars 2022.

MDDEP. (2008). *Guides d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales, cahiers 1 et 5, du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec.*

MDDEP. (2010). *Guides d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales, cahiers 1 et 5, du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec*

MELCC. (2022a). [Les aires marines protégées au Québec \(gouv.qc.ca\)](https://www.gouv.qc.ca/les-aires-marines-protégées) consulté en mars 2022.

MELCC. (2022b). Programme Sentinel [MELCC - SCC Observations \(gouv.qc.ca\)](https://www.gouv.qc.ca/melcc-scc-observations) consulté en mars 2022.

Ménard, N. M. Conversano et S. Turgeon. (2018). La protection des habitats de la population de bélugas (*Delphinapterus leucas*) du Saint-Laurent : bilan et considérations sur les besoins de conservation. Le Naturaliste Canadien. Volume 142, numéro. 2. [La protection des habitats de la population de bélugas \(Delphinapterus leucas\) du Saint-Laurent : bilan et considérations sur les besoins de conservation \(erudit.org\)](https://www.erudit.org/la-protection-des-habitats-de-la-population-de-belugas)

MFFP (ministère Forêts, Faune et Parcs). (2004). Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec. Faucon pèlerin. [MFFP - Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec \(gouv.qc.ca\)](https://www.gouv.qc.ca/mffp-espèces-fauniques-menacées-ou-vulnérables-au-québec). Consulté le 19 avril 2022.

MFFP (ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs). (2010). Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec. Garrot d'Islande. [MFFP - Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec - Garrot d'Islande, population de l'Est \(gouv.qc.ca\)](https://www.gouv.qc.ca/mffp-espèces-fauniques-menacées-ou-vulnérables-au-québec-garrot-d-islande-population-de-l'est). Consulté mars 2022.

MFFP (ministère Forêts, Faune et Parcs). (2021a). Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec. Alose savoureuse. [MFFP - Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec - Alose savoureuse \(gouv.qc.ca\)](https://www.gouv.qc.ca/mffp-espèces-fauniques-menacées-ou-vulnérables-au-québec-alose-savoureuse). consulté en mars 2022.

MFFP (ministère Forêts, Faune et Parcs). (2021b). Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec. Esturgeon noir. [MFFP - Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec - Esturgeon noir \(gouv.qc.ca\)](https://www.gouv.qc.ca/mffp-espèces-fauniques-menacées-ou-vulnérables-au-québec-esturgeon-noir). consulté en mars 2022.

MFFP (ministère Forêts, Faune et Parcs). (2021c). Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec. Béluga (population de l'estuaire du Saint-Laurent). [MFFP - Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec - Béluga \(population de l'estuaire du Saint-Laurent\) \(gouv.qc.ca\)](https://www.gouv.qc.ca/mffp-espèces-fauniques-menacées-ou-vulnérables-au-québec-béluga-population-de-l'estuaire-du-saint-laurent) consulté en mars 2022.

MFFP (ministère Forêts, Faune et Parcs). (2021d). Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec. Rorqual commun [MFFP - Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec - Rorqual commun \(gouv.qc.ca\)](https://www.gouv.qc.ca/mffp-espèces-fauniques-menacées-ou-vulnérables-au-québec-rorqual-commun) consulté le 19 avril 2022.

MFFP (ministère Forêts, Faune et Parcs). (2021e). Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec. Râle jaune. [MFFP - Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec - Râle jaune \(gouv.qc.ca\)](https://www.gouv.qc.ca/mffp-espèces-fauniques-menacées-ou-vulnérables-au-québec-râle-jaune) consulté le 19 avril 2022.

MFFP (ministère Forêts, Faune et Parcs). (2021f). Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec. Bruant de Nelson. [MFFP - Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec - Bruant de Nelson \(gouv.qc.ca\)](https://www.gouv.qc.ca/mffp-espèces-fauniques-menacées-ou-vulnérables-au-québec-bruant-de-nelson) consulté le 19 avril 2022.

MFFP (ministère Forêts, Faune et Parcs). (2021g). Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec. Hibou des marais. [MFFP - Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec - Hibou des marais \(gouv.qc.ca\)](https://www.gouv.qc.ca/mffp-espèces-fauniques-menacées-ou-vulnérables-au-québec-hibou-des-marais) Consulté le 19 avril 2022.

MFFP (ministère Forêts, Faune et Parcs). (2021h). Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec. Chauve-souris cendrée. [MFFP - Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec - Chauve-souris cendrée \(gouv.qc.ca\)](https://www.gouv.qc.ca/mffp-espèces-fauniques-menacées-ou-vulnérables-au-québec-chauve-souris-cendrée) consulté le 19 avril 2022.

MFFP (ministère Forêts, Faune et Parcs). (2021i). [MFFP - Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec - Rorqual bleu \(gouv.qc.ca\)](#) consulté le 20 juillet 2022.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) (2021j). Béluga (population de l'estuaire du Saint-Laurent). [www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=3](#)

Ministère des Forêts. (1992). Carte de dépôts de surface. Service des inventaires forestiers du Gouvernement du Québec. Saint-Modeste 21 N/14. 1 :50 000. Interprétation réalisée par Gestafor Consultant inc. 1992.

Mousseau, P. et A. Armellin. (1996). Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du secteur d'étude Estuaire maritime. Environnement Canada – Région du Québec, Conservation de l'environnement Centre Saint-Laurent. Rapport technique, Zone d'intervention prioritaire 18, 340 pages.

Ministère des Pêches et des Océans du Canada (MPO). 2007. Impacts de la construction d'un port méthanier à Gros Cacouna sur les mammifères marins. Secrétariat canadien de consultation scientifique. Document de recherche. 2007/010.

MPO (ministère des Pêches et Océans). (2010). Avis sur la désignation de l'habitat essentiel des bélugas du Saint-Laurent (*Delphinapterus leucas*). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2009/070

MPO (ministère des Pêches et Océans). (2012). Programme de rétablissement du béluga (*Delphinapterus leucas*), population de l'estuaire du Saint-Laurent au Canada, Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Pêches et Océans Canada, Ottawa, 93 + XI p.

MPO (ministère des Pêches et Océans). (2014). Impacts de levés géophysiques au port de Cacouna sur les bélugas du Saint-Laurent. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2014/020.

MPO (ministère des Pêches et Océans). (2016). Effets des activités de dragage sur le béluga du Saint-Laurent et son habitat. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2016/033.

MPO (ministère des Pêches et Océans). (2017). Le béluga de l'estuaire du Saint-Laurent. Un examen scientifique de l'efficacité des mesures de rétablissement pour trois populations de baleines en péril. [40680265.pdf \(dfo-mpo.gc.ca\)](#)

MPO (ministère des Pêches et Océans). (2019a). Phoque commun [Phoque commun \(dfo-mpo.gc.ca\)](#) consulté le 14 avril 2022.

MPO (ministère des Pêches et Océans). (2019b). Phoque gris [Phoque gris \(dfo-mpo.gc.ca\)](#) consulté le 14 avril 2022.

MPO (ministère des Pêches et Océans). (2020). Plan d'action pour réduire l'impact du bruit sur le béluga et les autres mammifères marins en péril de l'estuaire du Saint-Laurent. Série de Plans d'action de la Loi sur les espèces en péril, Pêches et Océans Canada, Ottawa, iv + 34 p. [CW69-21-63-2020-fra.pdf \(publications.gc.ca\)](#).

MPO (ministère des Pêches et Océans). (2020a). [Protection du milieu marin visé par l'Entente de collaboration Canada-Québec \(dfo-mpo.gc.ca\)](#). Consulté en mars 2022.

MPO (ministère des Pêches et Océans). (2020b). Hareng Atlantique Division 4S. [Hareng Atlantique Division 4S \(Zone de pêche du hareng 15\) \(dfo-mpo.gc.ca\)](#) consulté le 15 avril 2022.

MPO (ministère des Pêches et Océans). (2021a). Bar rayé (*Morone saxatilis*), Population du fleuve Saint-Laurent [Bar rayé \(Morone saxatilis\), Population du fleuve Saint-Laurent - Recherche d'espèces - Registre public des espèces en péril \(canada.ca\)](#) consulté le 14 avril 2022.

MPO (ministère des Pêches et Océans). 2021b. Programme de rétablissement et plan d'action du bar rayé (*Morone saxatilis*), population du fleuve Saint-Laurent, au Canada. Série de programmes de rétablissement et série de Plans d'action de la *Loi sur les espèces en péril*. 70 pages.

MPO (ministère des Pêches et Océans). (2022). Ports pour petits bateaux : Région du Québec (Internet). [Ports pour petits bateaux : Région du Québec \(dfo-mpo.gc.ca\)](#) Consulté le 7 mars 2022.

MPO (ministère des Pêches et Océans). (2022a). Phoque du Groenland [Phoque du Groenland \(dfo-mpo.gc.ca\)](#) consulté le 14 avril 2022.

MPO (ministère des Pêches et Océans). (2022b). Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement du béluga (*Delphinapterus leucas*) (DFO), population de l'estuaire du Saint-Laurent au Canada, pour la période 2012 à 2019. Série de rapports sur les programmes de rétablissement prévue dans la Loi sur les espèces en péril. Pêches et Océans Canada, Ottawa. iv + 77 p. (Béluga (*Delphinapterus leucas*) : Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement de la population de l'estuaire du Saint-Laurent pour la période 2012 à 2019 - Canada.ca)

MRC de Rivière-du-Loup. (2013). Schéma d'aménagement et de développement révisé (non en vigueur) de la MRC de Rivière-du-Loup [En ligne]. Site internet consulté le 5 janvier : <http://riviereduloup.ca/mrc/?id=e2796>.

MRC de Rivière-du-Loup. (2018) Profil statistique (Internet) [Développement économique \(mrcriviereduloup.ca\)](http://mrcriviereduloup.ca) Consulté le 8 mars 2022.

MRC de Rivière-du-Loup. (2021) Schéma d'aménagement et de développement révisé (Internet). [sadr_complet_2019_mise_a_jour_dec_2021.pdf \(mrcriviereduloup.ca\)](http://mrcriviereduloup.ca) Consulté le 7 mars 2022.

MRC de Rivière-du-Loup. (2022) . Le territoire (Internet). [Présentation de la région - MRC de Rivière-du-Loup \(mrcriviereduloup.ca\)](http://mrcriviereduloup.ca) Consulté le 7 mars 2022.

Municipalité de Cacouna. (2022). Règlement de Zonage NUMÉRO 19-08-02 (Internet) ([Microsoft Word - R\310GLEMENT DE ZONAGE 19-08-2 modifi\351 d\351c 2013\) \(cacouna.ca\)](http://cacouna.ca) Consulté le 16 mars 2022.

OGSL (Observatoire global du Saint-Laurent). (2022a). Catalogue des données ouvertes du Saint-Laurent. [Biodiversité - OGSL](http://ogsl.ca) consulté le 22 mars 2022.

OGSL (Observatoire global du Saint-Laurent). (2022b). Réseau des observateurs du capelan – pêche. [BIODIVERSITÉ POISSONS MPO-CAPELAN PÊCHE - OGSL](http://ogsl.ca) consulté le 14 avril 2022.

Parc Côtier Kiskotuk. (2022) Site ornithologique du marais de Gros-Cacouna (Internet) [Le parc | Parc Côtier Kiskotuk - MRC de Rivière-du-Loup \(parckiskotuk.com\)](http://parckiskotuk.com) Consulté le 16 mars 2022.

Pesca Environnement. (2022). Caractérisation du milieu naturel. Port de Gros-Cacouna. Pour la Société portuaire du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie. 13 p. et annexes.

Procean. (2008). Étude de la régénération de la faune benthique au site de mise en dépôt des matériaux dragués à Rivière-du-Loup. Société des Traversiers du Québec. 20 pages + annexes.

Procean. (2001). Programme de surveillance et de suivi environnemental des travaux de dragage au quai de Rivière-du-Loup.

PROCÉAN ENVIRONNEMENT, 2006. Étude de la richesse et de la biomasse de la faune benthique, Rivière-du-Loup. Pour la Société des traversiers du Québec. 26p. + annexes.

Richardson, J.W., C.R. Greene, Jr., C.I. Malme, and D.H. Thompson, eds. (1995). Marine mammals and noise. Academic Press, San Diego, CA. 576 pages.

ROCHE. (1982). *Comportement des matériaux de dragage du port de Rivière-du-Loup après leur rejet au fleuve Saint-Laurent*. 28 pages + annexes.

ROMM (Réseau d'observation de mammifères marins). (2018). Projet de caractérisation des activités d'observation en mer (AOM) de la péninsule gaspésienne et de la rive sud de l'estuaire. Rapport final, saison 2018. 37 p.

Rondeau, B., D. Cossa, P. Gagnon et L. Bilodeau (2000). Budget and sources of suspended sediment transported in the St. Lawrence River, Canada. *Hydrological Processes*, vol. 14 : 21-36.

Ruralys. (2008). Caractérisation et évaluation des paysages du Bas-Saint-Laurent : Un outil de connaissance et de gestion du territoire. La MRC de Rivière-du-Loup. La Pocatière : Rapport remis à la CRÉBSL. 118 p.

Sandwell (2004). *TransCanada Pipelines Ltd. (TCPL) – A Summary of Ice Conditions at the Gros Cacouna LNG Terminal Site & in the Gulf of St. Lawrence*. 58 pages.

SIEGOM. (2016). Système d'information géominière du Québec. Ministère de l'Énergie et Ressources naturelles du Québec [En ligne]. Site internet consulté le 5 janvier : [http://sigeom.mines.gouv.gc.ca/signet/classes/11108 _afchCartel ntr](http://sigeom.mines.gouv.gc.ca/signet/classes/11108_afchCartel_ntr).

SRIM (Station de recherche des Îles Mingan). (2022). Dauphin à flancs blancs. [Dauphin à flancs blancs — MICS \(rorqual.com\)](http://rorqual.com) consulté le 15 avril 2022.

Statistique Canada. (2022a). Tableau 98-10-0002-01 Chiffres de population et des logements : Canada et subdivisions de recensement (municipalités) (Internet). [Chiffres de population et des logements : Canada et subdivisions de recensement \(municipalités\) \(statcan.gc.ca\)](https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=9810000301) Consulté le 7 mars 2022.

Statistique Canada. (2022b). Tableau 98-10-0003-01 Chiffres de population et des logements : Régions métropolitaines de recensement, agglomérations de recensement et subdivisions de recensement (municipalités) (Internet). <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=9810000301> Consulté le 7 mars 2022.

Tetra Tech. (2021). Travaux de dragage d'entretien au port de Gros-Cacouna. Pour la Société portuaire du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie. 8 pages + annexes.

Tetra Tech (2020). *Caractérisation des sédiments, Port de Gros-Cacouna, Québec*. Rapport technique. 24 pages

Therrien, J. (1998). Rapport sur la situation de l'esturgeon noir (*Acipenser oxyrinchus*) au Québec. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune aquatique. 45 p.

TPSGC, 2014. Développement d'une approche de planification des activités de dragage au port de Gros-Cacouna. Préparé pour le compte de Transports Canada. Décembre 2014. 31 pages.

Transport Canada *et. al.* (2017). La navigation sur le Saint-Laurent, un écho du passé, une voie d'avenir. (Internet). [La navigation sur le Saint-Laurent. Un écho du passé, une voie d'avenir \(planstlaurent.qc.ca\)](http://planstlaurent.qc.ca) Consulté le 7 mars 2022.

Wilber, D. H. et D. G. Clarke. (2007). Defining and assessing benthic recovery following dredging and dredged material disposal. Papers and Presentations. https://www.westernredging.org/phocadownload/ConferencePresentations/2007_WODA_Florida/Session3D-EnvironmentalAspectsOfDredging/3%20-%20Wilber%20-%20Defining%20Assessing%20Benthic%20Recovery%20Following%20Dredged%20Material%20Disposal.pdf

WSP. (2015a). Caractérisation des sédiments au quai de Rivière-du-Loup et au site de mise en dépôt en vue du dragage d'entretien de 2016. Rapport de WSP Canada Inc. à la Société des traversiers du Québec. 17 p. et annexes. WSP. (2018). Projet Énergie Saguenay. Étude d'impact environnemental – version finale. Rapport produit pour GNL Québec inc. 1026 pages + annexes.

WSP. (2021). Programme décennal de dragage d'entretien – Quai de Rivière-du-Loup (2022-2031). Étude d'impact sur l'environnement. Rapport produit pour Société des traversiers du Québec. 199 p. et annexes.



TETRA TECH

Tetra Tech QI inc.
1377, avenue Galilée Québec (Québec) G1P 4G4
Tél. : 418 871-8151
Télec. : 418 871-9625
tetratech.com
